

MANUAL DE SERVICIO
MOTOR AGRALE M790

DPTO. ASISTENCIA TÉCNICA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

	MOTOR M790	MOTOR V22
01. Ciclo de funcionamiento	4 tiempos	4 tiempos
02. Número de cilindros	2, vertical	2, vertical
03. Diámetro del cilindro	90mm	90mm
04. Tramo del pistón	100mm	100mm
05. Cilindrada:	1272 cm3	1272 cm3
06. RPM: a) normal (STD) b) especial (bajo consulta)	1.800 a 3.000 1.500 a 3.000	1.800 a 3.000 1.500 a 3.000

07.	CURVA “A”		CURVA “B”		CURVA “F”		CURVA “B”	
Fuerza ABNT NBR 5484 y NBR 6396	15 CV 11,00 kW	1.800 RPM	17 CV 12,50 kW	1.800 RPM	29,9 CV 22,0 kW	3.000 RPM	21 CV 15,6 kW	2.300 RPM
	24 CV 17,60 kW	3.000 RPM	27 CV 19,80 kw	3.000 RPM				

08. Razón de compresión	18:1	18:1
09. Momento de fuerza efectivo reducido para curva vehicular	7,0 da N m a 2.250 RPM	6,7 da Nm
10. Refrigeración	a aire por turbina incorporada al volante	a aire por turbina incorporada al volante
11. Área mínima libre para entrada de aire de refrigeración del motor	600 cm2	600 cm2
12. Lubricación	Forzada por bomba	Forzada por bomba
13. Capacidad del cárter	6,0 lts. c/filtro 5,5 lts. s/filtro	6,0 lts. c/filtro 5,5 lts. s/filtro
14. Filtración del aceite lubricante	Tela metálica en el cárter, cartucho externo	Tela metálica en el cárter, cartucho externo
15. Filtro de aire	En baño de aceite	En baño de aceite
16. Capacidad del tanque de combustible	19,7 lts.	19,7 lts.
17. Sistema de arranque	Eléctrico o manual por cuerda	Por cuerda
18. Bomba inyectora	BOSCH, PFR 2K 80A393	BOSCH, PFR 2K 80A393
19. Punta inyectora	BOSCH, DLLA 1405 587	BOSCH, DLLA 140S 587
20. Presión de compresión	22 kg/cm2	22 kg/cm2
21. Sistema de inyección	Directa	Directa
22. Sentido de giro (mirando al volante)	Derecha	Derecha
23. Velocidad promedio del pistón	10 m/s (3000 rpm)	7,3 m/s
24. Consumo específico de combustible	429 g/kwh (curva F)	374 g/kwh
25. Consumo de aire para refrigeración	20 m3/min a 3000 rpm	25 m3/min
26. Consumo de aire para combustión	1,2 m3/min a 3000 rpm	1,4 m3/min
27. Relación peso/potencia	12,2 kg/kw	11,4 kg/kw
28. Presión del aceite lubricante	1 kg/cm2, con motor caliente	1 kg/cm2, c/motor caliente
29. Capacidad de la cubeta del filtro de aire	0,6 lts.	0,6 lts.
30. Inclinación máxima en todas las direcciones	20°	20°
31. Peso (STD con arranque eléctrico)	215 kg	185,5 kg (a seco)
32. Dimensiones (motor STD y dimensiones máximas)	785 mm altura 750 mm ancho 770 mm largo	785 mm altura 750 mm ancho 770 mm de largo
33. Grado de irregularidad	+ /– 2,5%	+ /– 2,5%
34. Consumo de aceite lubricante	2,7 a 4,1 q/kwh	2,7 a 4,1 g/kwh

Entiéndase por ABNT NBR 5484 – NBR 6396 lo que sigue:
curva A: Potencia efectiva continua no limitada reducida
curva B: Potencia efectiva continua limitada reducida
curva F: Potencia efectiva neta reducida

HERRAMIENTAS ESPECIALES

Artículo		Código	Denominación
1		7007.099.009.00.1	Extractor del engranaje del cigüeñal
2		7007.099.010.00.9	Colocador del engranaje del cigüeñal
3		7007.099.011.00.7	Extractor y colocador – casquillo cigüeñal
4		7007.099.012.00.5	Colocador casquillo del cojinete del cigüeñal
5		7007.099.013.00.3	Guía del disco del embargue
6		7003.099.013.00.2	Herramienta para revisar el punto de inyección y tramo útil
7		8002.199.027.00.2	Soporte para mantenimiento del motor
8		7003.099.012.00.4	Soporte microcomparadora para revisar altura de la cámara de combustión
9		7007.099.016.00.6	Adaptador para motor
10		7003.099.016.00.5	Llave para regular tramo útil de la bomba inyectora
11		7003.099.009.00.0	Herramienta para revisar presión de aceite del motor.
12		7007.099.015.00.8	Extractor del rodamiento del mando

RECOMENDACIONES PARA EL DESMONTAJE DEL MOTOR

Siempre que efectúa el desmontaje, tenga a mano las herramientas especiales y universales, y también los componentes para reparación necesarios (juntas, selladores, pegamentos, etc.).

Las herramientas especiales y universales deben estar limpias y debe guardarlas en lugares cercanos, solo deberá usarlas para los fines a que se destinan.

Tome todas las medidas de seguridad, pues éstas son su protección durante el trabajo.

Siga la numeración de los componentes de cada operación, en la secuencia.

Limpie inmediatamente todo y cualquier combustible o aceite derramado.

Desconecte las terminales de la batería antes de hacer cualquier reparación en el motor.

Tras retirar un componente, colóquelo en un lugar adecuado, junto a los elementos de fijación (tornillos, prisioneros, tuercas, arandelas, etc.).

No modifique las características del motor.

GUIÓN PARA EL DESMONTAJE DEL MOTOR M790-V22

1. Fije el motor al soporte 8002.199.027.00.2 juntamente con el adaptador 7007.099.016.00.6.

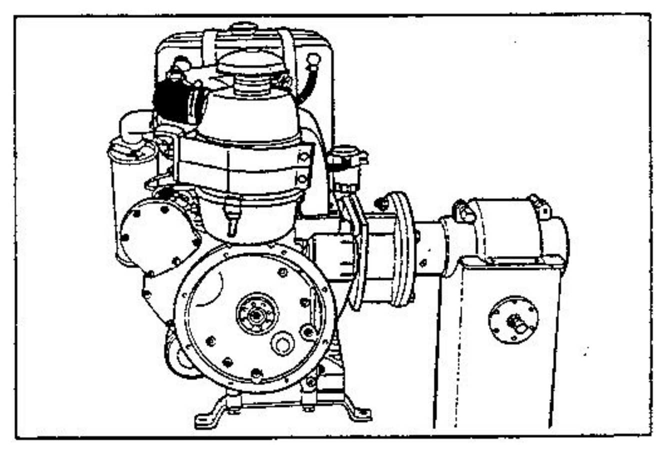


Fig. D2 – Fijación del motor al soporte

2. Drene el aceite del cárter y retire el filtro del aceite. Para eso, use un dispositivo adecuado.

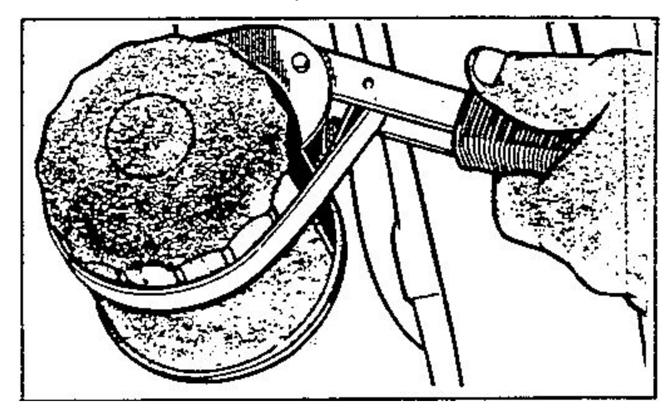


Fig. D3 – Retirada del filtro del aceite

3. Para retirar el tanque del aceite diesel, cierre el pasaje del aceite con un dispositivo adecuado.

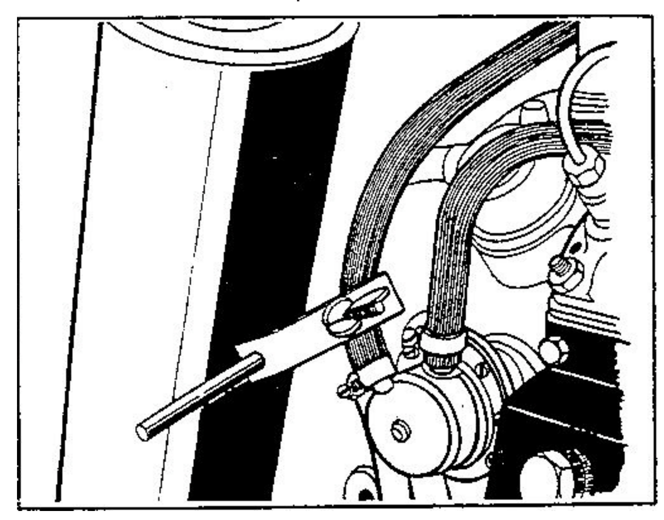


Fig. D4 – Cerrando el pasaje del aceite

4. Retire el tanque del aceite diesel.

5. Retire los componentes:
– Motor de arranque
– Filtro de aire
– escape y accesorios anexos.

6. Ahora, retire las tapas de los balancines.

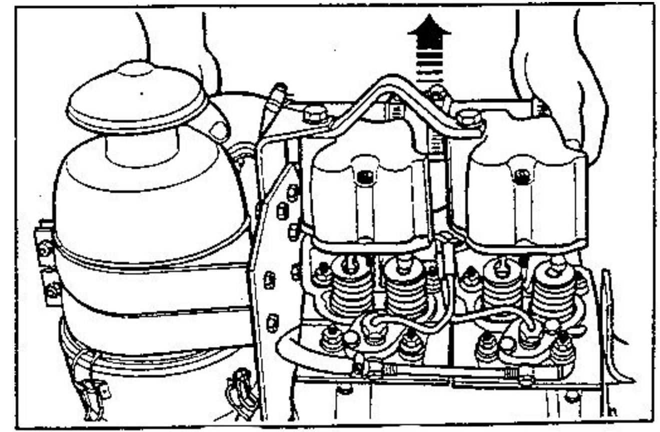


Fig. D5 – Retirada de las tapas de los balancines

7. Retire el correctivo de escape.

8. Retire las tuberías de la punta/bomba y la de retorno. Retire también las puntas inyectoras y sus arandelas de sellado.

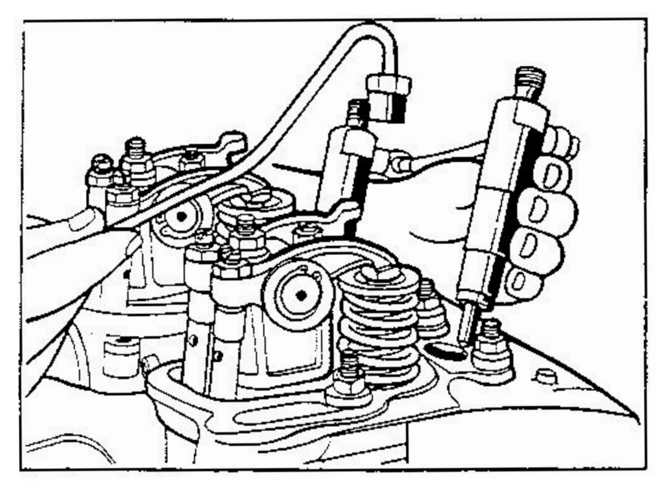


Fig. D6 – Retirada de las tuberías y puntas inyectoras.

9. Retire los soportes de los balancines y las varillas.

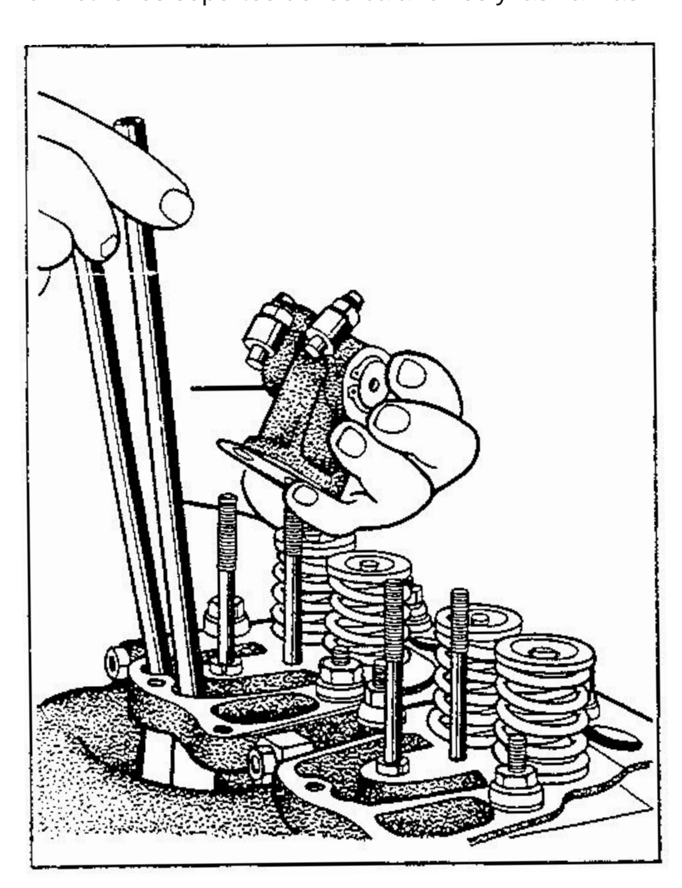


Fig. D7 – Retirada de los soportes

10. Retire la bomba de transferencia de combustible. Luego, retire la bomba inyectora que deberá salir libremente si ningún esfuerzo. Para eso, el motor deberá estar acelerado completamente para dejar la cremallera en el lugar correcto.

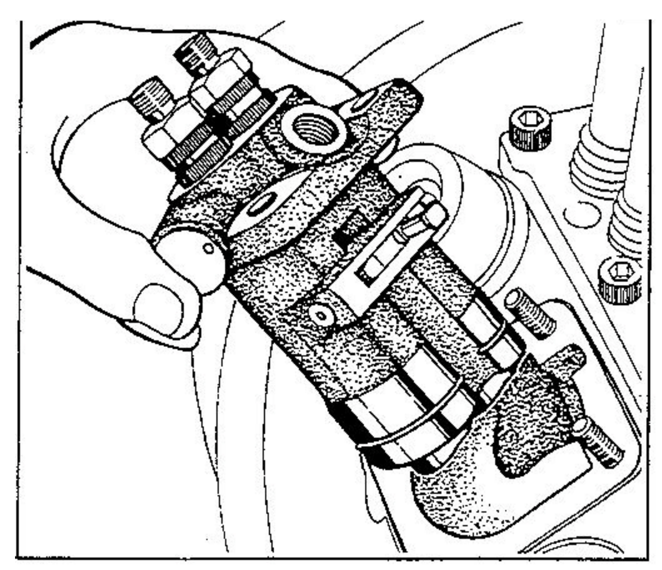


Fig. D8 – Retirada de la bomba inyectora

11. Retire el carenaje.
Nota: Los deflectores de aire deben salir solo al retirar los cilindros.

12. Retire las tuercas de los cabezales de forma cruzada y pro etapas. Retire los cabezales y los tubos de las varillas.
Obs.: No modifique la posición del cabezal, cilindro, émbolo y bienal referente a los cilindros (1 y 2).

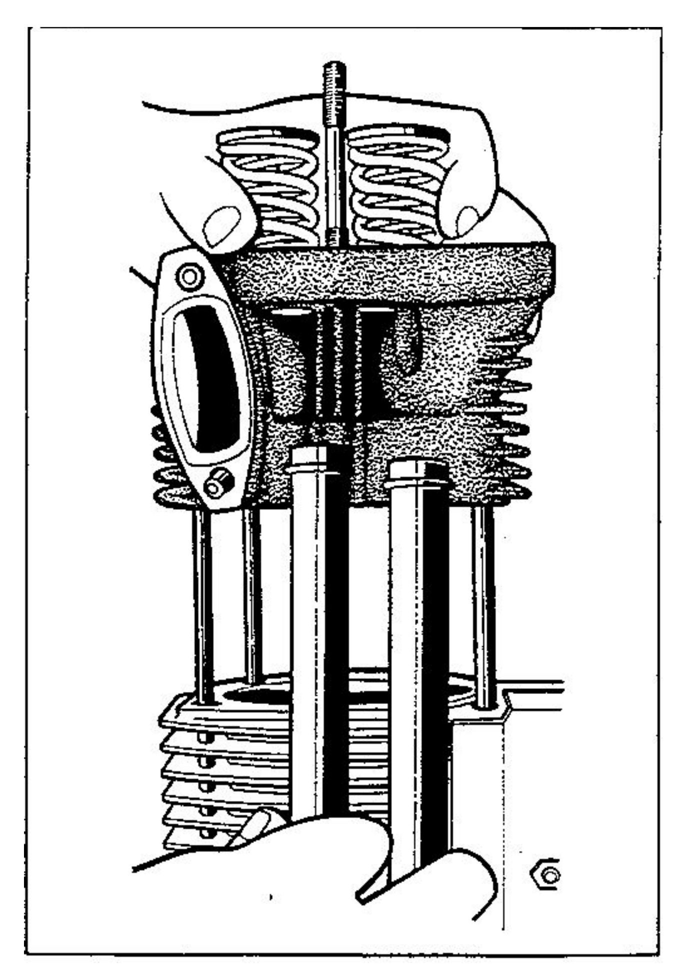


Fig. D9 – Retirada del cabezal

13. Ahora, podrá retirar la tapa inferior del cárter, para eso gire el motor.

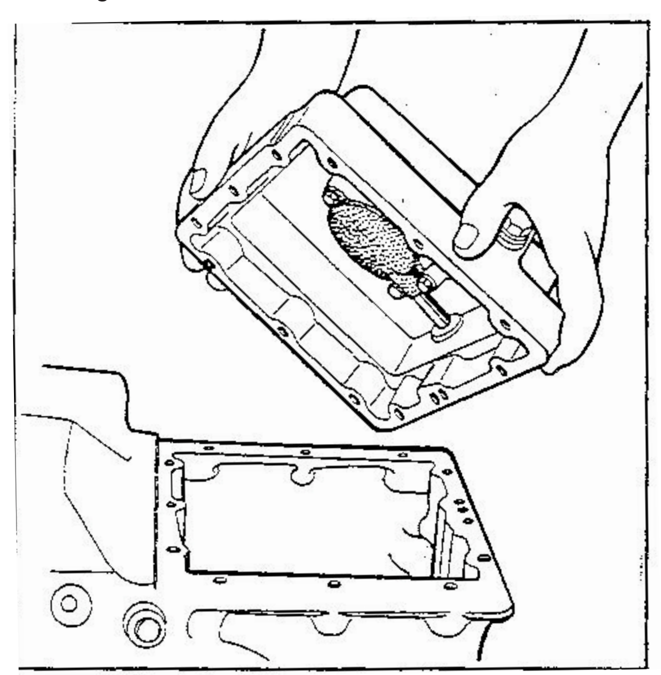


Fig. D10 – Tapa inferior del cárter

14. Suelte los tornillos y las tapas de las bielas.

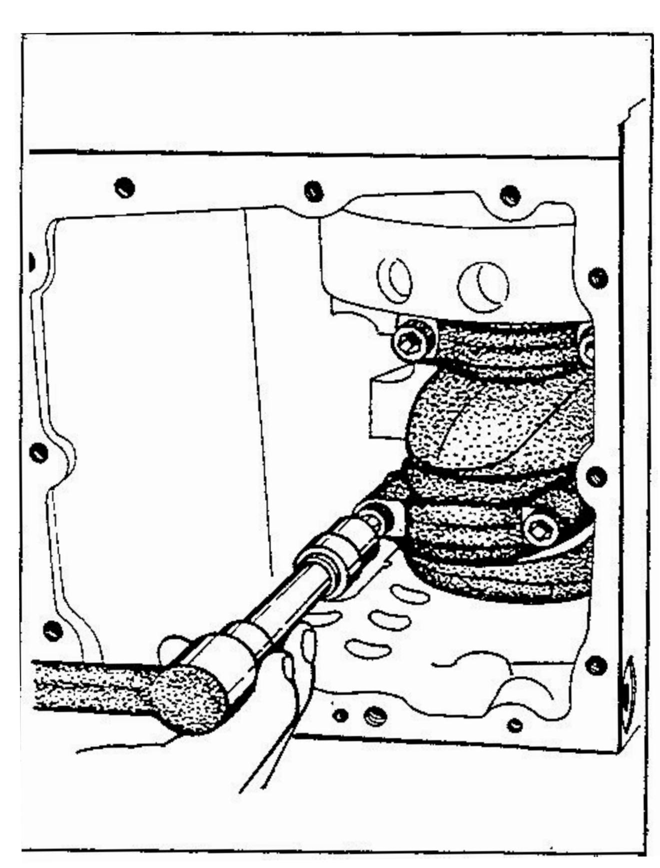


Fig. D11 – Retirada de los tornillos de la biela

15. Retire los deflectores de aire.

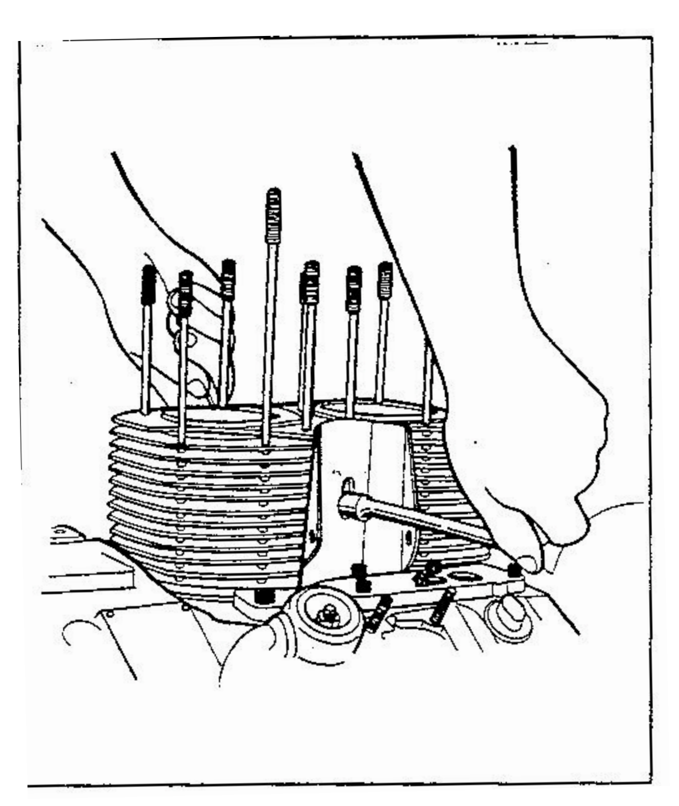


Fig. D12 – Desmontaje de las chapas deflectoras.

16. Retire los conjuntos: biela, pistón y cilindro.

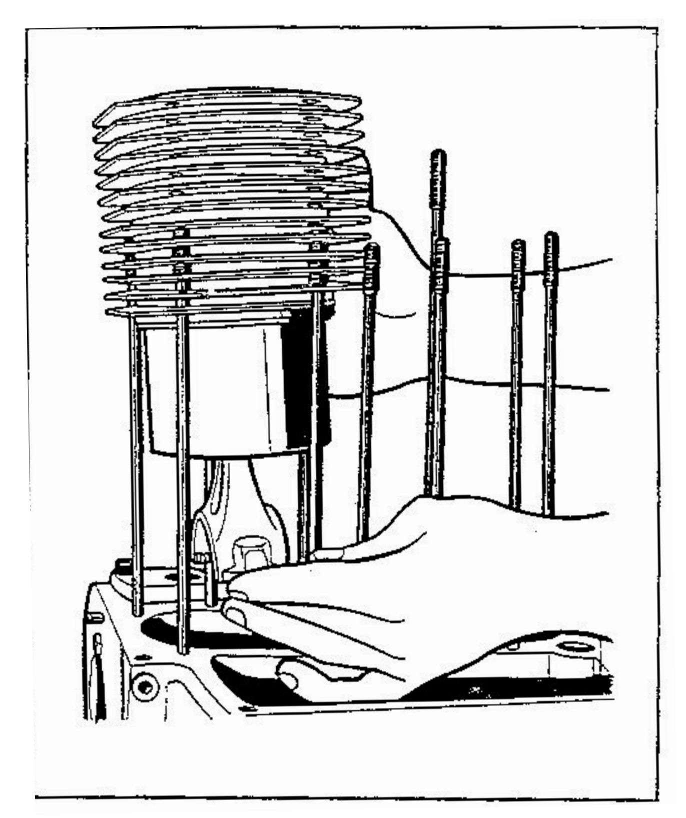


Fig. D13 – Retirada del cilindro

17. Gire el motor y retire los contrapesos del árbol de manivela, marcando la posición.

Afloje los tornillos de la capa del cojinete central, sin retirarla.

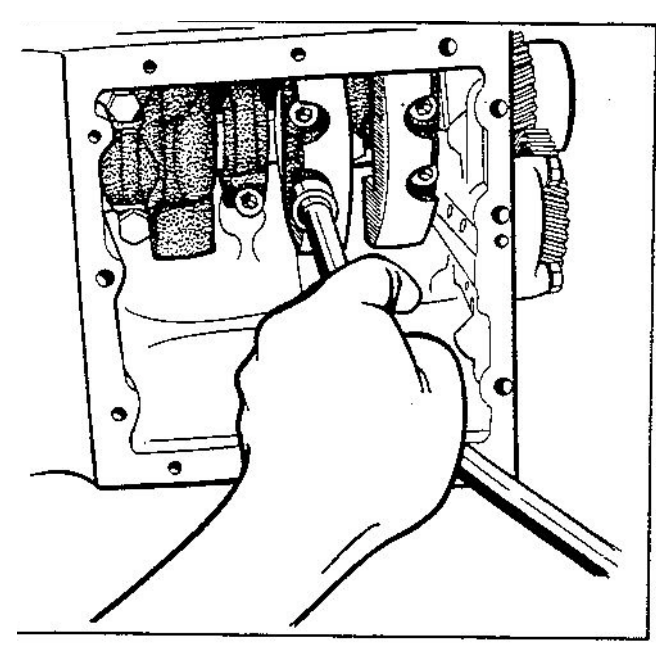


Fig. D14 – Retirada de los tornillos de los contrapesos

18. Gire e motor para evitar que los empujadores se caigan. Retire la tapa del mando, que generalmente sale junto a él.

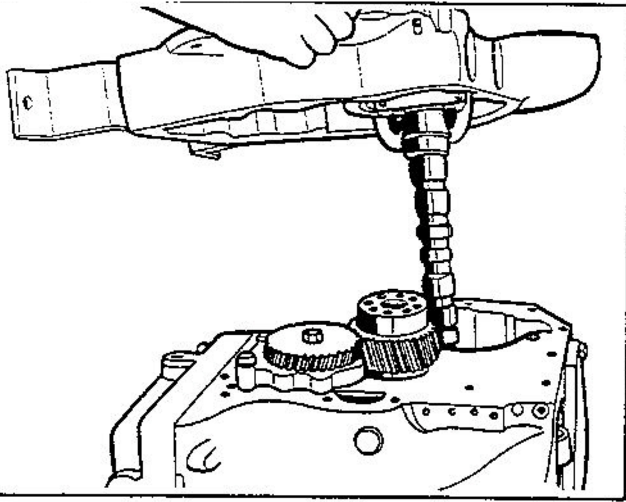


Fig. D15 – Retirada de la tapa de mando

19. Retire los empujadores de las varillas.

20. Marque la posición del engranaje de la bomba con relación al engranaje del árbol de manivela.

21. Frene el volante con un dispositivo adecuado. Luego, retire el engranaje de la bomba de aceite con un extractor universal. Si necesario, retire la bomba. **Nota:** No modifique la posición de engranaje de los piñones de la bomba de aceite.

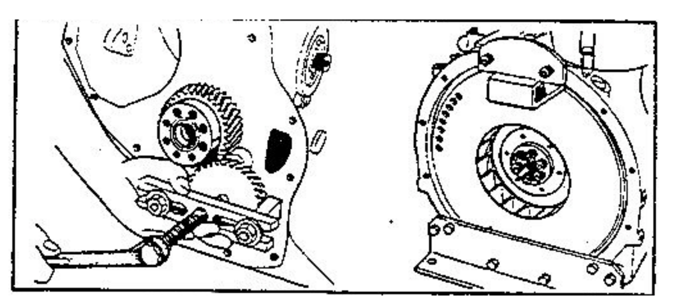


Fig. D16 – Retirada del engranaje de la bomba de aceite

22. Retire la válvula de sobrepresión.

23. Retire el tornillo del engranaje. Luego, retire el engranaje del árbol de manivela con la herramienta 7007.099.009.00.1, retirando enseguida la chaveta.

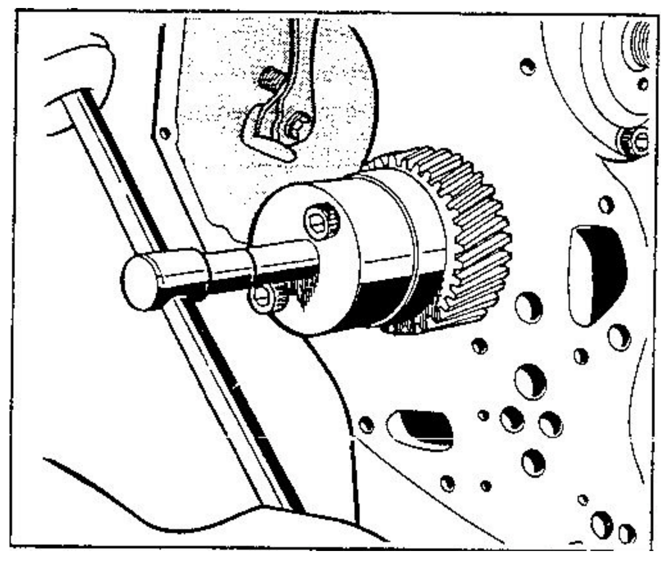


Fig. D17 – Retirada del engranaje del árbol de manivelas

24. Retire el volante.

25. Retirel la pletina del árbol de manivela, con dos tornillos M8 que sirven como extractor.

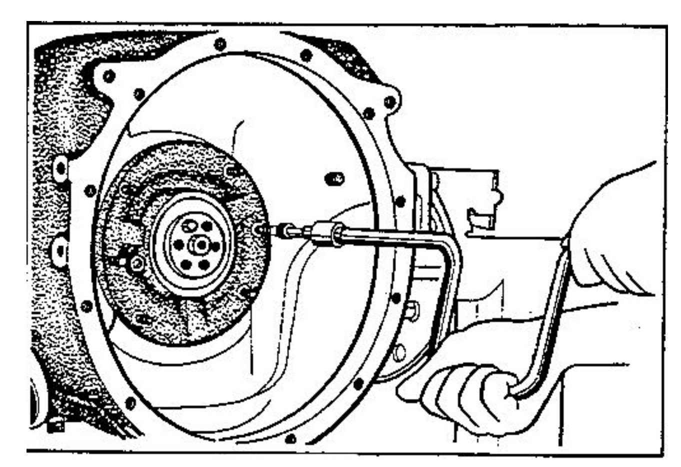


Fig. D18 – Extrayendo la pletina del árbol de manivelas

26. Retire los dos tornillos que sujetan el cojinete central al bloque, enseguida retire el árbol de manivela.

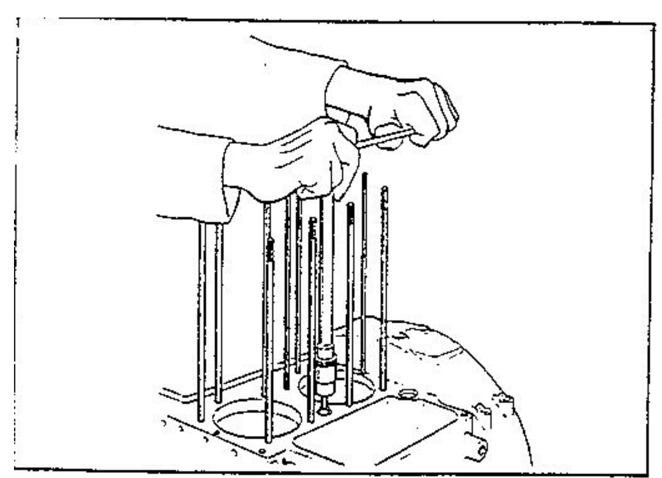


Fig. D19 – Suelte los tornillos que sujetan el cojinete central al bloque.

27. Retire el tubo respiradero y la válvula.
Fíjese en la posición correcta de la chapa deflectora del tubo.

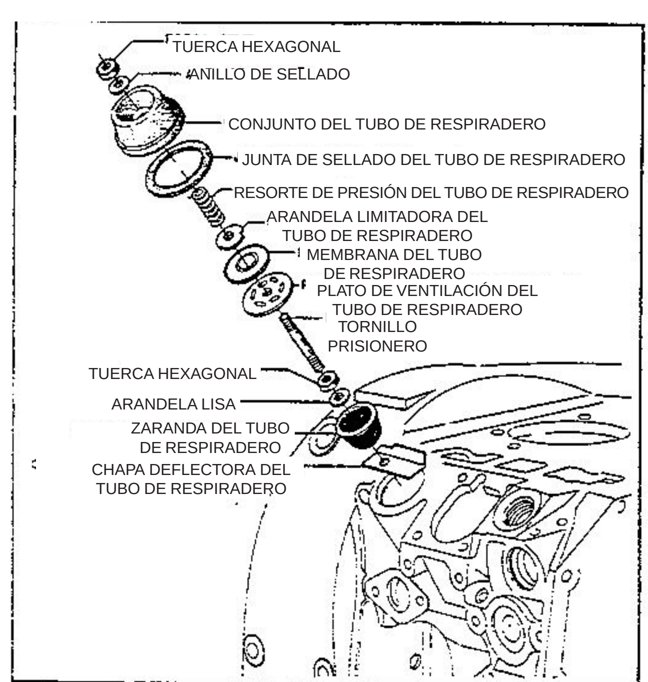


Fig. D20 – Retire el tubo respiradero y la chapa deflectora.

28. Para retirar la tapa de los empujadores, empuje la palanca del regulador hacia el lado del volante totalmente.
Nota: Fíjese que la tapa tiene la guía del mástil del acelerador.

29. Retire el perno elástico del eje de la palanca del acelerador.

30. Retire la palanca del acelerador y la pletina de roce.

31. Suelte el resorte de torsión y el resorte del vástago de accionamiento. Retire el eje de la palanca del acelerador, observando que la palanca del regulador sale juntamente con la de conexión y el vástago de accionamiento de la bomba inyectora.

32. Retire el rodamiento del mando, use el dispositivo 7007.099.015.00.8.

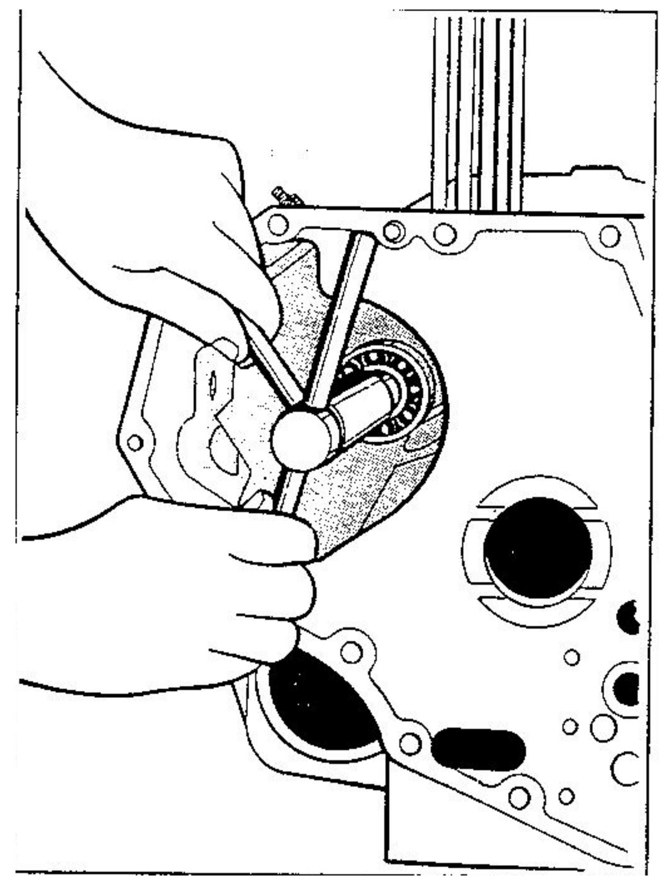


Fig. D21 – Extracción del rodamiento del mando

33. Retire los bujes del lado del mando con un dispositivo adecuado.

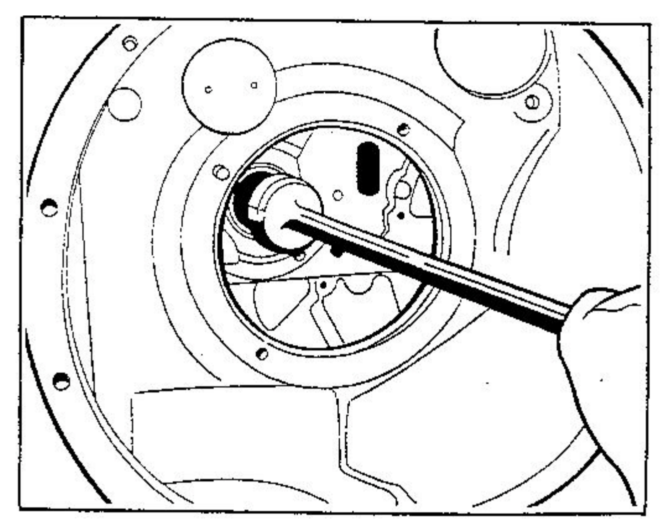


Fig. D22 – Extracción de los bujes

34. Retire el botón auxiliar de arranque con el dispositivo 7003.099.016.00.5.
Obs.: Hágalo solamente en caso de real necesidad.

ANÁLISIS DE CONJUNTOS

Sobre:
– limpieza
– Inspección
– Medición
– Tolerancias

Recomendaciones para el análisis de conjuntos:

Siga la numeración de los componentes de cada operación, en la secuencia.

Tras retirar un componente, colóquelo en un lugar adecuado, junto a los elementos de fijación (tornillos, prisioneros, tuercas, arandelas, etc.).

Al limpiar, por ejemplo, retirada de restos de juntas, evite dañar los componentes.

Al manejar productos químicos, protéjase las manos y los ojos con equipos adecuados y siga correctamente las instrucciones del fabricante.

Coloque el material usado para limpiar en un lugar seguro.

Las herramientas especiales y universales deben estar limpias y debe guardarlas en lugares cercanos, solo deberá usarlas para los fines a que se destinan.

Las especificaciones para tolerancias de montaje deben obedecerse rigurosamente.

Para lubricar los componentes, use siempre aceite nuevo del mismo tipo y viscosidad recomendados.

BLOQUE

Al desmontar un motor, es necesario limpiar muy bien el bloque, raspando la costra de aceite que se forma en las paredes internas y en las galerías de aceite principalmente. Estas costras de aceite se deben al tiempo de uso y las impurezas del mismo aceite. Esto provoca una reducción en los diámetros internos de las galerías, reduciendo la circulación del aceite, lo cual afecta la lubricación de los otros componentes del motor.

Tras la limpieza, debe examinar para detectar posibles rajaduras o desgastes excesivos.

1. Lave completamente el bloque y pase aire por el circuito de lubricación.

2. Examine tornillos, prisioneros y pernos guías, reemplazándolos si es necesario. Los tornillos prisioneros de los cilindros tienen menos canaletas de rosca en el extremo fijado al bloque.

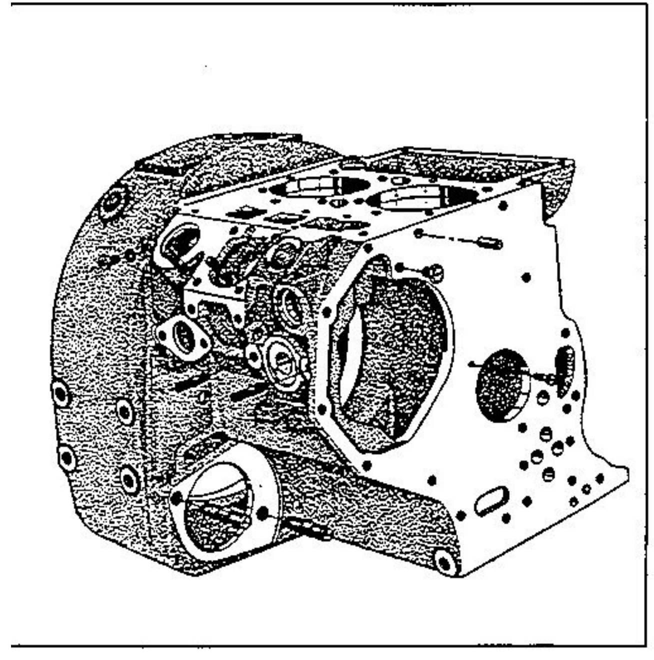


Fig. D23 – Bloque del motor

3. Examine orificios con roscas.

4. Limpie e revise superficies de alojamiento de las tapas, pletinas y cilindros.

5. Haga el premontaje del bloque.
Obs.: Aplique Loctite 271 para fijar tornillos prisioneros, tapones y pernos guías.

VOLANTE

1. Limpie la limpieza del volante, aletas, etc.

2. Revise el alojamiento del casquillo guía y los orificios.

3. Peso del volante

Peso	Kg
Volante Normal	30,5
Versión Clark, Suzin	21,2

Nota: El balanceo del volante no debe modificarse.

4. Para retirar e instalar la cremallera, debe calentarla a + /– 80°C.

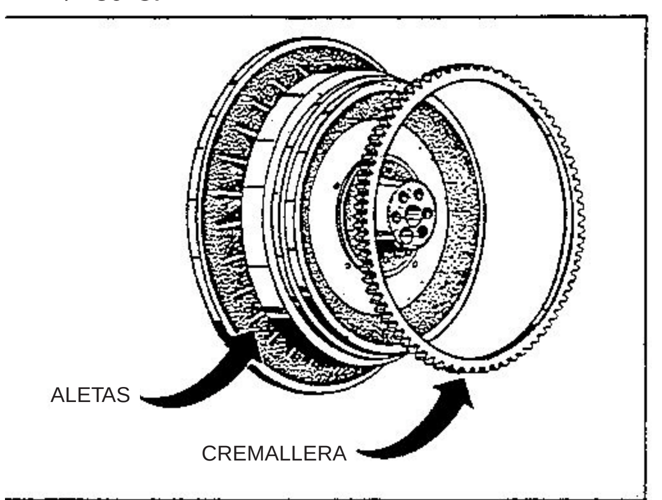


Fig. D24 – Volante

BOMBA DEL ACEITE

1. Antes de desarmar la bomba, marque los ejes según se indica en la figura D25. Obs.: Marque con pintura.

2. Limpiarlos.

3. Examine los engranajes.

4. Chequee la holgura entre engranajes y estructura y bloque.

Holgura	en mm
Axial	0,050 a 0,127
Radial Máxima	-0,10

Nota: Observando los límites más allá de lo especificado, reemplace la bomba.

5. Coloque la bomba, observando las marcas anteriormente.

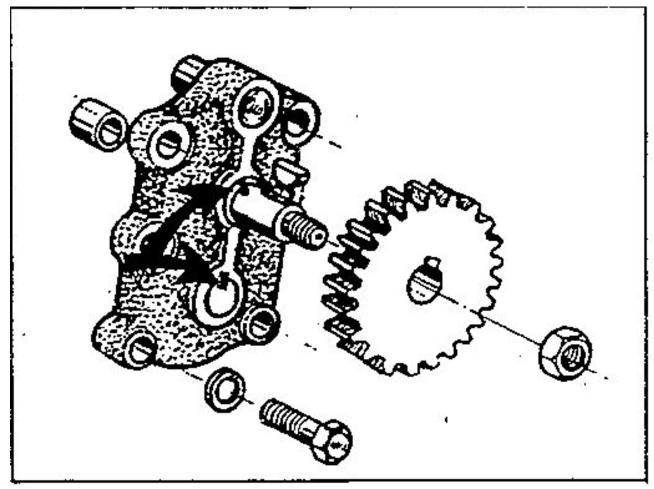


Fig. D25 – Bomba de aceite

VÁLVULA DE SOBREPRESIÓN

1. Desmontar la válvula.

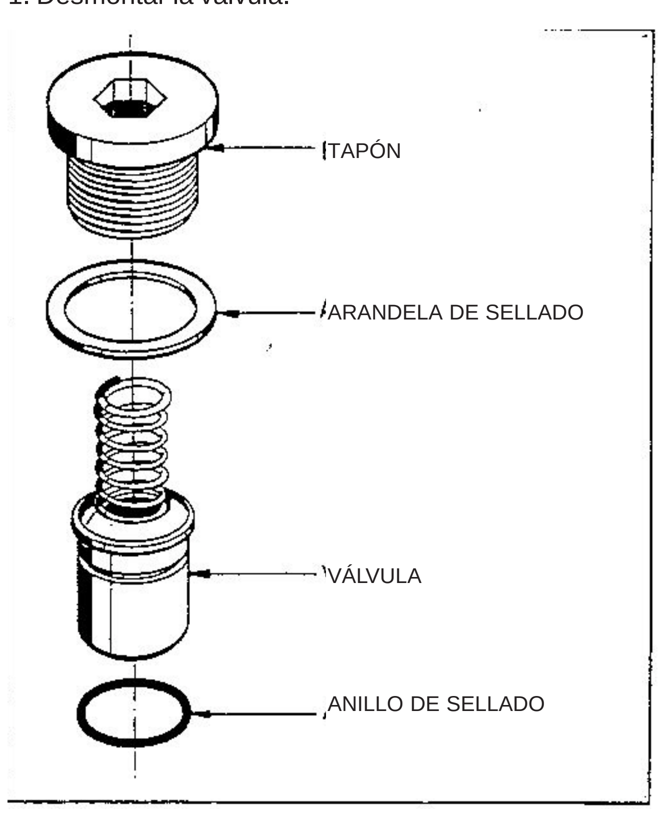


Fig. D26 – Válvula de sobrepresión

2. Reemplace los selladores.
   Nota: El reemplazo de la válvula solo es necesaria cuando la presión sobrepasa los valores especificados.

Presión	kfg/cm2
Mínima	1
Máxima	4

La presión debe ser revisada con el aceite en temperatura normal de funcionamiento (motor caliente).

COMANDO DE VÁLVULAS Y REGULADOR DE ROTACIONES

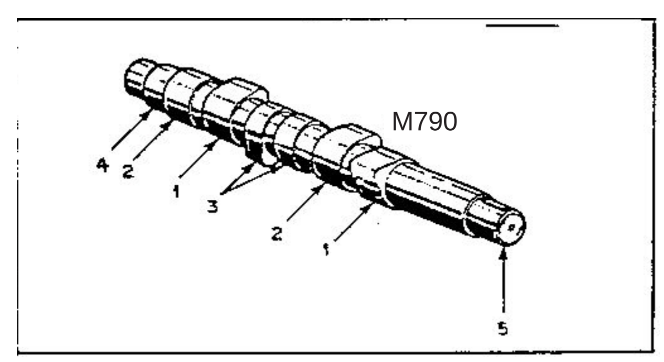


Fig. D27 – Eje del mando de válvulas

1 – Leva para la válvula de escape
2 – Leva para la válvula de admisión
3 – Leva para la bomba inyectora.
4 – Leva para la bomba de transferencia.
5 – Eje del mando

Retire el mando de válvulas de la tapa con un martillo de fibra.

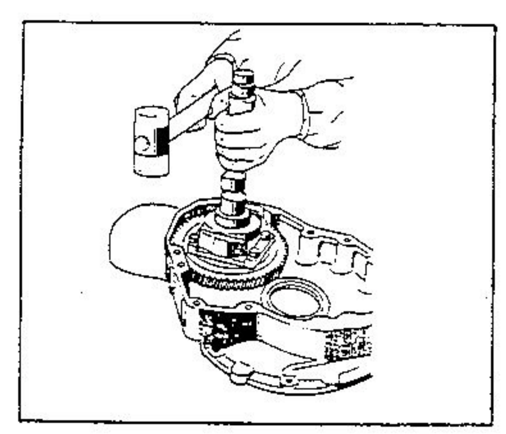


Fig. D28 – Mando de válvula

Limpie el mando examinando si hay desgaste en los rodamientos de apoyo, levas, engranaje, contrapesos, manguito del regulador, vasos y arandelas.

Revise las dimensiones del eje de mando.

Tramos de las levas	en mm
Admisión	7,42
Escape	7,42
Bomba inyectora	7,00

3. DESMONTAJE

3.1. Retire los contrapesos.

3.2. Retire en engranaje del eje con un dispositivo adecuado y prensa.

3.3. Revise el desgaste del manguito y las arandelas de apoyo.

Nota:
– Para motores con rotaciones arriba de 1.800 rpm, el resorte del regulador tiene diámetro de alambre de 4,0 mm.
– Para motores con rotaciones máximo de 1.800 rpm, el resorte del regulador tiene diámetro de alambre de 3,2 mm.

Diámetro del alambre	RPM
3,2	hasta 1.800
4,0	1.800 a 3.000

4. Coloque el mando, fijándose en la figura D28.

Notas:
– Observar el tipo de resorte en función de la rotación específica del motor.

– Al colocar el engranaje, debe calentarlo a + /80°C.

– Tome cuidado con la libertad de movimiento de los contrapesos con los soportes.

– Coloque el rodamiento mayor previamente calentado (+/-) 80°C.

– El rodamiento menor deberá ser montado después en el bloque.

– Revise el perfecto estado de conservación del manguito y las arandelas de apoyo.

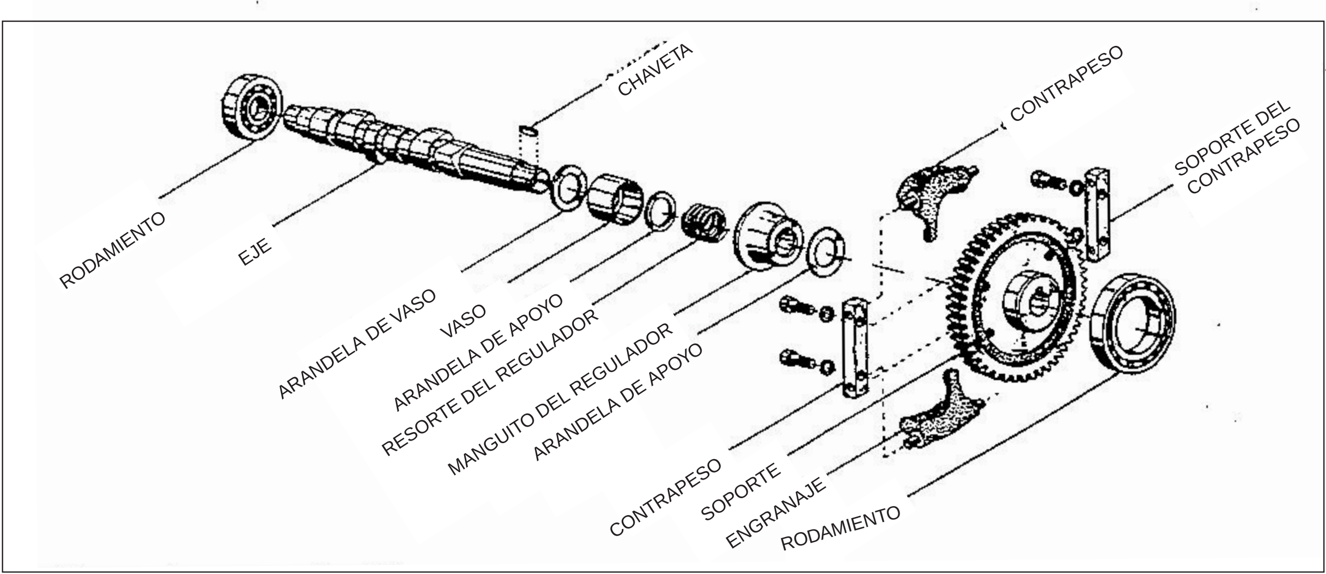


Fig. D29 – Regulador de rotaciones

EMPUJADORES DE LAS VARILLAS DE LAS VÁLVULAS

1. Limpie los empujadores.

2. Revise las condiciones de trabajo.
Situación normal:

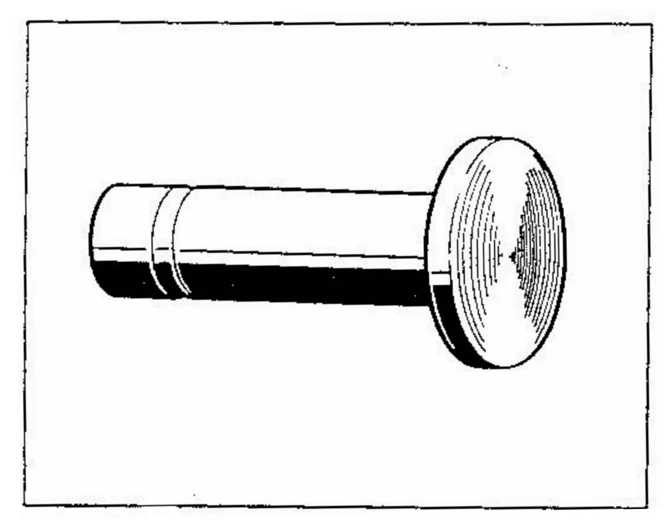


Fig. D30 – Empujador (funcionamiento normal)

Defecto, empujador no gira.

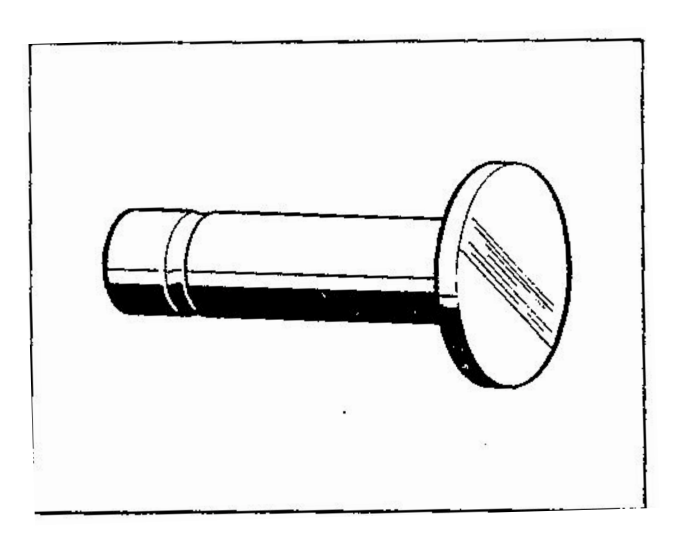


Fig. D31 – Empujador (mal funcionamiento)

3. Revise el alojamiento de los empujadores en el bloque.

Diámetro	en mm
Nominal	16.000
Máximo	16.018

4. Revise el diámetro de los empujadores:

Diámetro	en mm
15,984 a 15,966	

5. Revise el pasaje del aceite en los empujadores.

ÁRBOL DE MANIVELAS

El árbol de manivela tiene perforación y canales internos de lubricación. También tiene cámaras obturadas (cámaras de aceite), en las cuales el aceite se centrifuga debido al movimiento de rotación del árbol, provocando una filtración final del aceite.

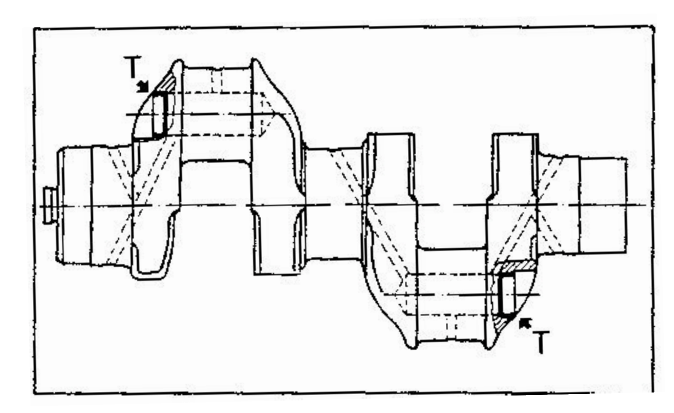


Fig. D32 – Árbol de manivela

1. Retire el cojinete central.

2. Retire destructivamente las tapas se sellado (T).

3. Lave con solvente adecuado y limpie las galerías de aceite.

4. Revise si hay grietas en los muñones.

5. Revise la alineación.

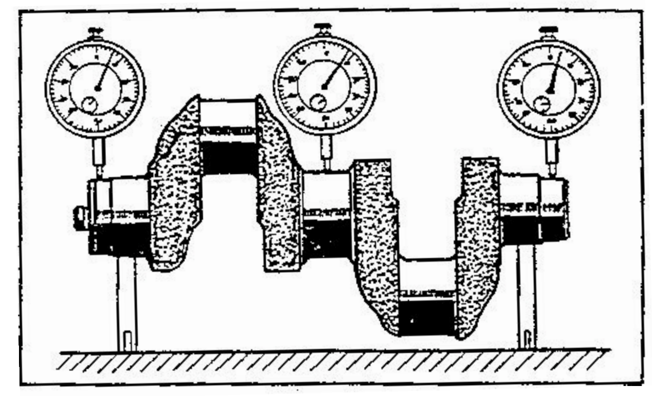


Fig. D33 – Alineación del árbol de manivela

Árbol de manivela	en mm
Torsión máxima admitida	0,040

6. Revise las dimensiones de los muñones.

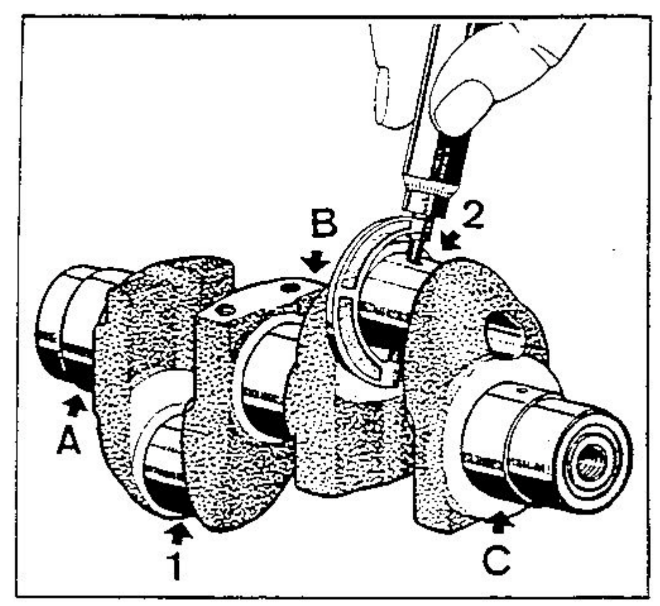


Fig. D34 – Revisando los muñones.

Diámetro	en mm
Pasador de articulación “A”	
Estándar	66,01 a 66,02
1º Reparación	65,76 a 65,77
2° Reparación	65,51 a 65,52
Pasador de articulación “B”	
Estándar	60,89 a 60,91
1º Reparación	60,64 a 60,66
2º Reparación	60,39 a 60,41
Pasador de articulación “C”	
Estándar	54,03 a 54,04
1° Reparación	53,78 a 53,79
2° Reparación	53,53 a 53,54
Muñones 1 y 2	
Estándar	50,93 a 50,94
1º Reparación	50,68 a 50,69
2° Reparación	50,43 a 50,44

Dimensiones	en mm
Ancho de los muñones	40,00 a 40,06
Ancho del muñón central	32,97 a 33,03
Desgaste máximo	0,10
Ovalización máxima	0,01
Conicidad máxima	0,01

Radio de concordancia	en mm
Pasador de articulación “A”	1,5 a 2,5 (lado vástago)
Pasador de articulación “B”	3,5
Pasador de articulación “C”	1,5 a 2,5 (lado vástago)
Muñones 1 y 2	3,9 a 4,1 con reborde de 0,05 a 0,07

7. Radio de concordancia o radio enrollado se ejecuta bajo presión para evitar sobrecarga de tensiones, eliminando aristas que son puntos causadores de tensiones y agrietamientos.

REVISIÓN DE RADIO

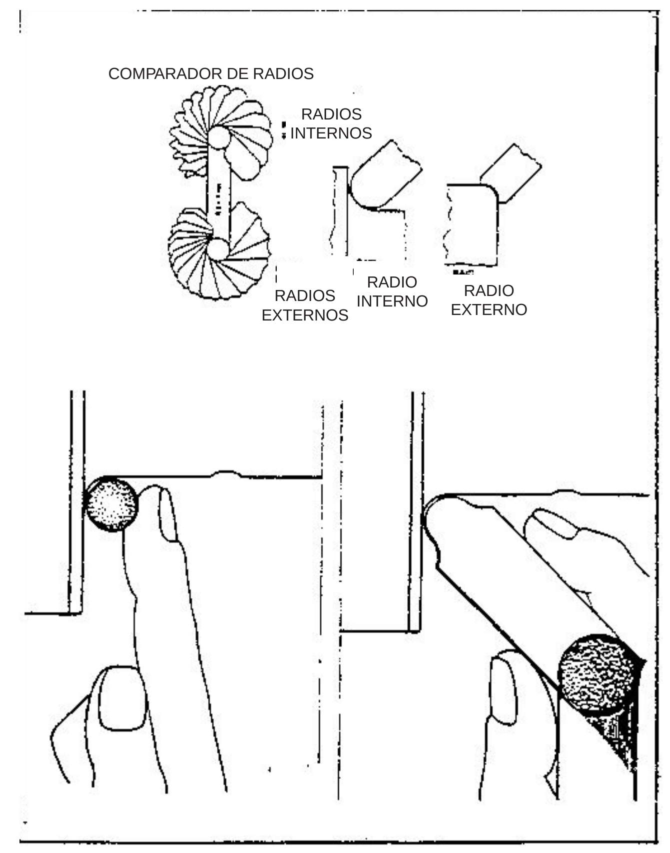


Fig. D35 – Revisando el radio

Observando los límites más allá de especificado, o as rajaduras, rectifique el componente.
Tras rectificar, limpie con cuidado el componente y revise las dimensiones.

8. Al colocar el cojinete central, observe también que el corte del buje, en la parte superior del cojinete, esté hacia el lado opuesto de la bomba inyectora.

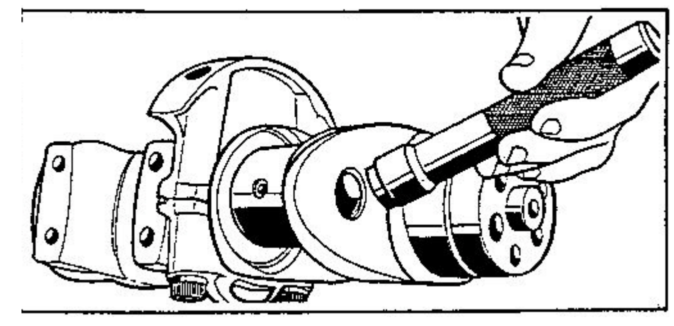


Fig. D36 – Colocando la tapa de sellado

9. Los contrapesos deben colocarse solo después de colocar el árbol en el bloque.

TAPA DEL MANDO

1 – Limpieza
2 – Retirada/Instalación del retén

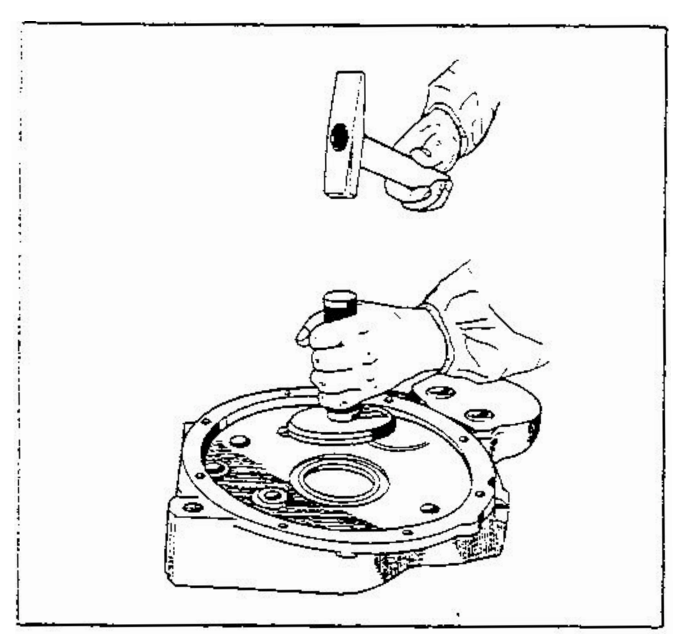


Fig. D37 – Colocando el retén

3 – Torsión de la tapa

Torsión	en mm
0,050	

PLETINA-COJINETE DEL ÁRBOL DE MANIVELAS

1. Retire el retén, la arandela deflectora y el buje, usando un dispositivo adecuado.
   Nota: Observe el lado de la arandela deflectora.

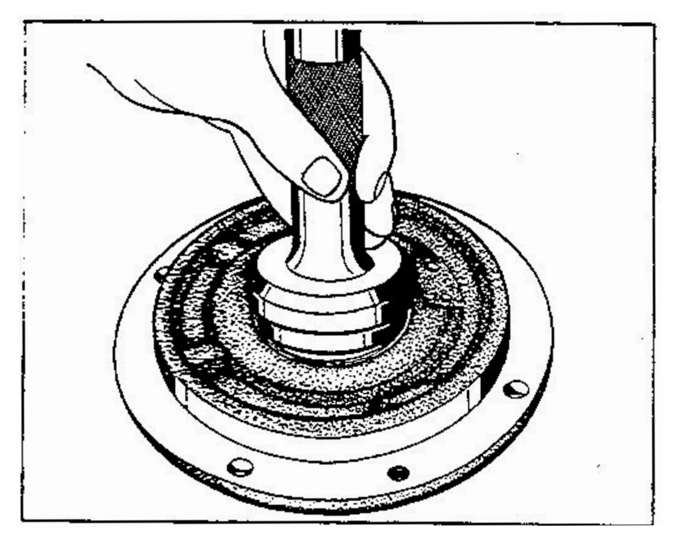


Fig. D38 – Pletina-cojinete del árbol de manivela, colocando el retén

2. Coloque la pletina con el buje alineado con el orificio de lubricación.

3. Coloque la arandela deflectora con el lado cóncavo hacia dentro.
   Observe la posición de la arandela. No debe interferir con la pletina ni con el retén.

4. Coloque el retén.

CILINDRO

1. Limpie el cilindro externa e internamente, revisando si hay aletas rotas. Obs.: Durante la inspección y limpieza, se debe tener mucho cuidado con las aletas, pues se parten muy fácilmente, provocando deficiencia de refrigeración en la región del cilindro.

2. Revise el borde del cilindro si hay rebordes.

3. Revise la región del asentamiento del cilindro para que no sea irregular entre el cilindro y el bloque.

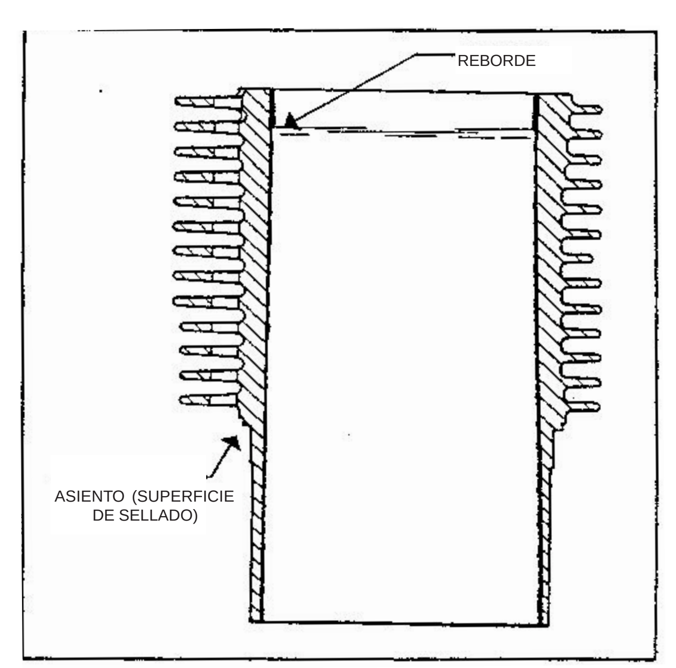


Fig. D39 – Cilindro

4. Examine el glaseado del cilindro y si hay rajaduras profundas en el sentido vertical.

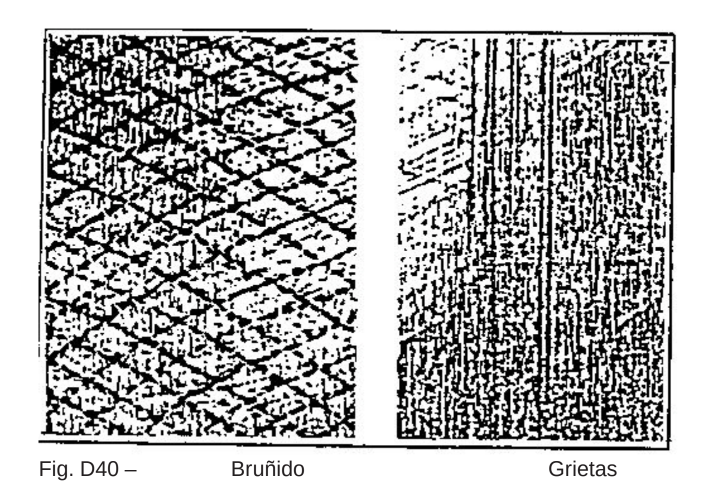


Fig. D40 – Bruñido Grietas

5. Revise las dimensiones del cilindro.

OVALIZACIÓN “D – E”

VISTA DE “A”

CONICIDAD “B – C”

RELOJ COMPARADOR

SÚBITO

Fig. D41 – Revisando el cilindro

Diámetro	en mm
Estándar	90,00 a 90,02
1º Reparación	90,25 a 90,27
2° Reparación	90,50 a 90,52

Dimensiones	en mm
Desgaste máximo	0,10
Ovalización máxima	0,050
Conicidad máxima	0,025
Altura del cilindro	118,8-118,6

Observando los límites más allá de especificado, o as rajaduras, rectifique el componente.

7. Tras rectificar, limpie con cuidado el componente y revise las dimensiones.

CONJUNTO ÉMBOLO Y BIELA

1. Retire los anillos con un dispositivo adecuado.

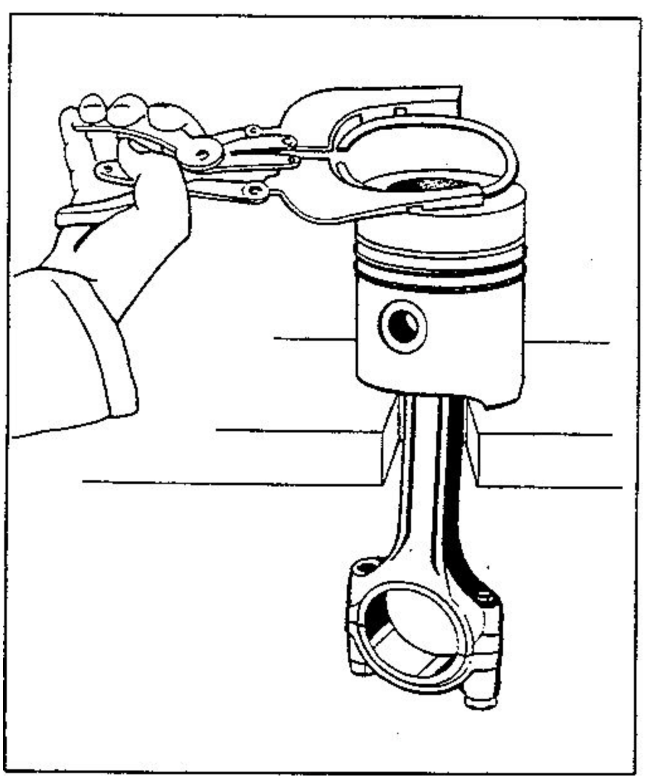


Fig. D42 – Retirada de los anillos

2. Retire los anillos elásticos.

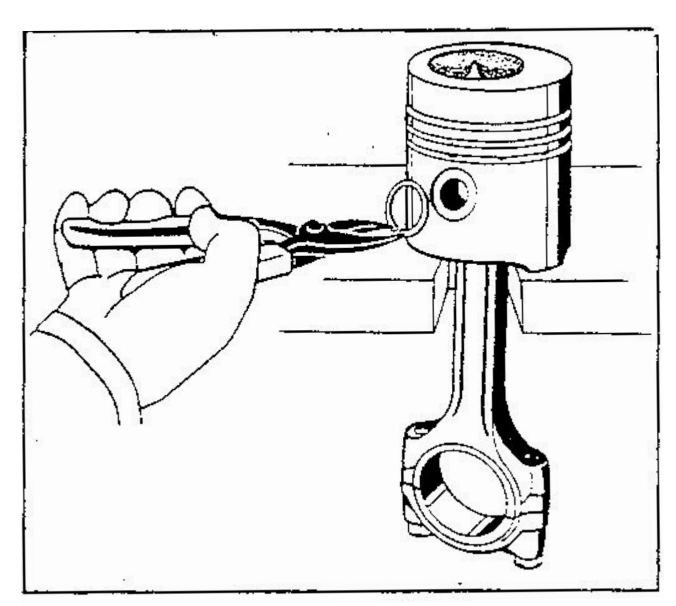


Fig. D43 – Extrayendo los anillos elásticos

3. Retire el perno del émbolo con la mano.

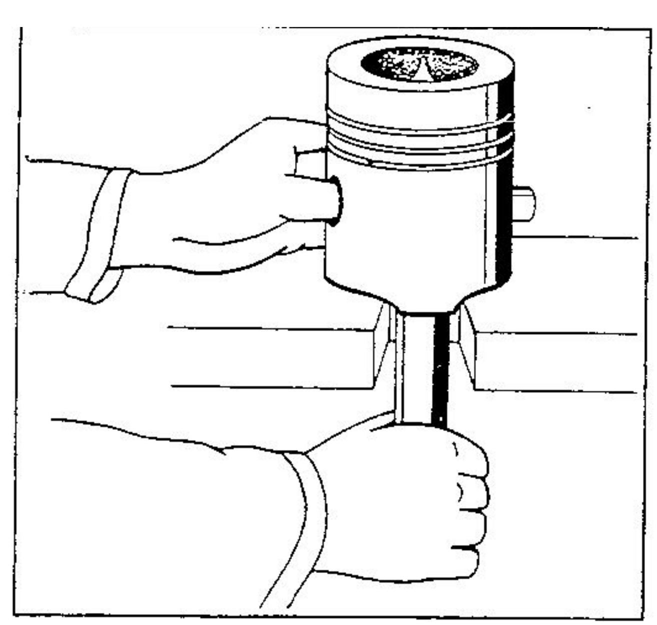


Fig. D44 – Extrayendo el perno del émbolo

Nota: Si tiene dificultad para retirar el perno, caliente el émbolo con agua o aceite hasta la temperatura de+ – 80º C.

4. Limpie los émbolos, revisando si hay rajaduras, grietas o deformaciones visibles.

5. Limpie los residuos de carbón en las canaletas, sin dañarlas con un pedazo del anillo de segmento.

6. Revise las dimensiones de los émbolos.

Diámetro	en mm
Estándar	89,93 a 89,95
1º Reparación	90,18 a 90,20
2° Reparación	90,43 a 90,45

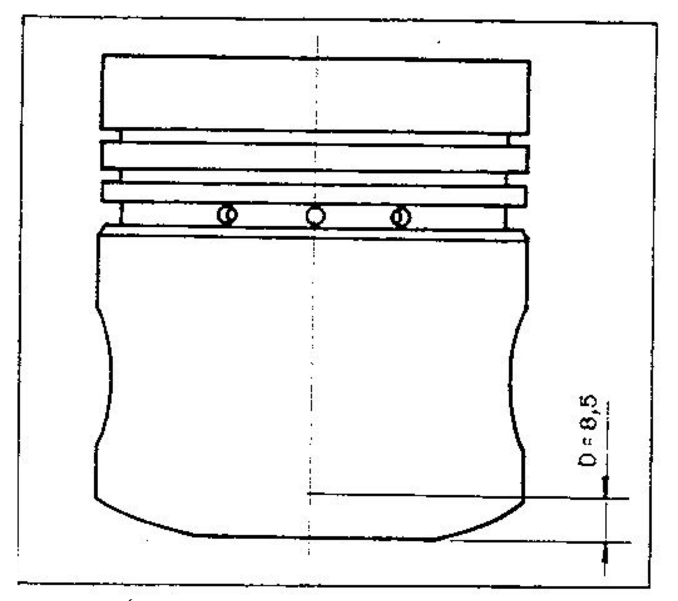


Fig. D45 – Émbolo

7. Introduzca los anillos con la mano en los cilindros, use émbolos para alinear de 20 a 30 mm de la parte superior.

Holgura	en mm
1° anillo	0,40 a 0,65
2° anillo	0,40 a 0,65
3° anillo	0,30 a 0,60
Desgaste máximo	1,5

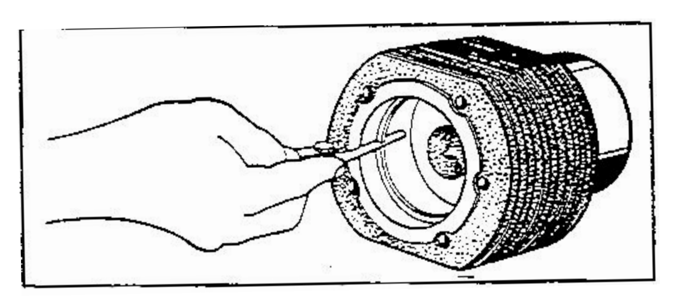


Fig. D46 – Medida de la holgura del anillo

8. Observe que las marcas de los anillos (C o TOP) estén hacia arriba.

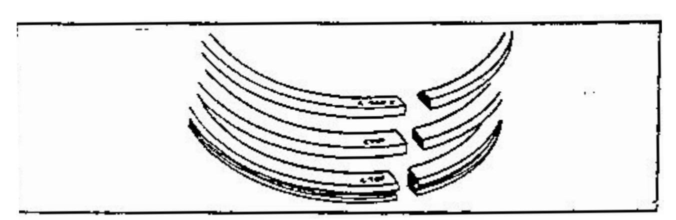


Fig. D47 – Anillos de segmento

Nota: 1ª canaleta: anillo cromado.

9. Coloque los anillos en los émbolos con un dispositivo adecuado.

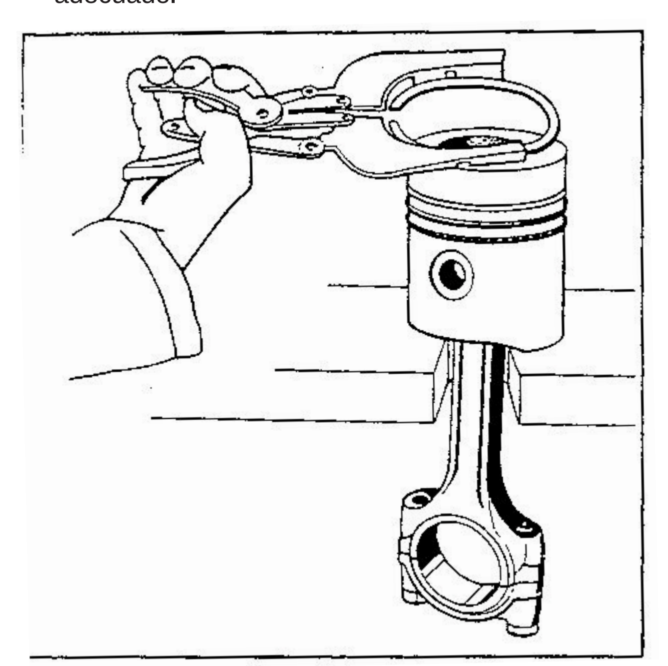


Fig. D48 – Colocando los anillos

10. Revise la holgura de los anillos de las canaletas.

Holgura	en mm
1ª canaleta	0,11 a 0,14
2ª canaleta	0,07 a 0,10
3ª canaleta	0,05 a 0,08

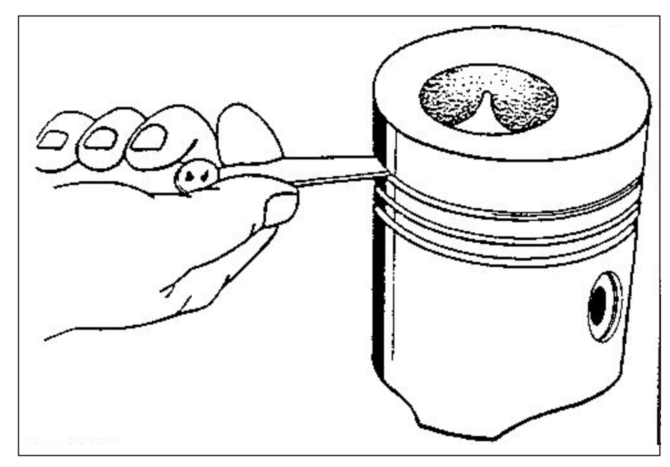


Fig. D49 – Revisando la holgura de los anillos

BIELA

1. Limpie las bielas.

2. Revise la torsión de las bielas con un dispositivo adecuado.

Torsión	en mm
máxima admitida	0,050

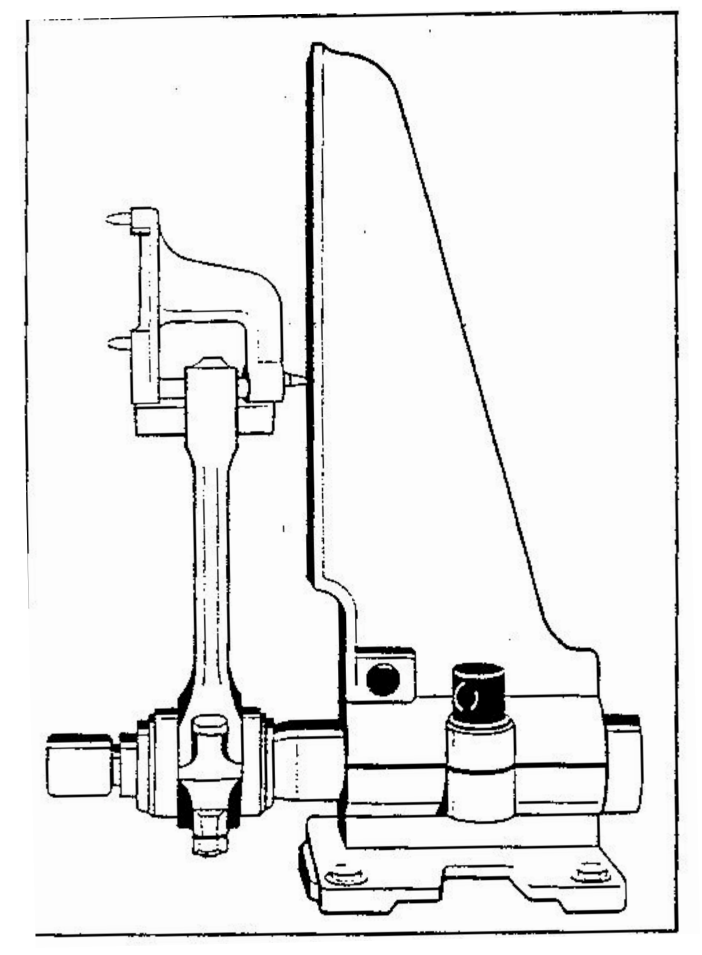


Fig. D50 – Revisando la torsión

3. Revise la alineación de las bielas.

Desalineación	en mm
máxima admitida	0,020

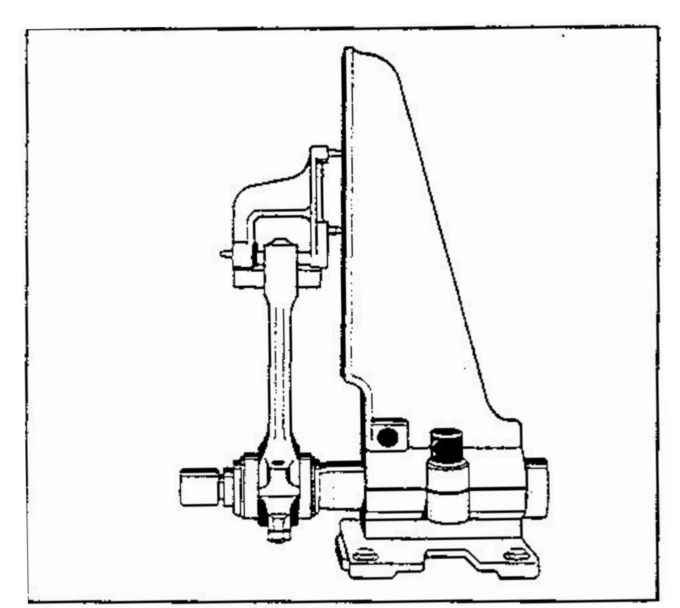


Fig. D51 – Alineación de la biela.

Cuidados:
– los ejes del pie y de la cabeza deben estar perfectamente paralelos.
– los entre-ejes deben tener con gran precisión.

Nota: Observe que la marca de referencia de la tapa y de la biela coincidan.

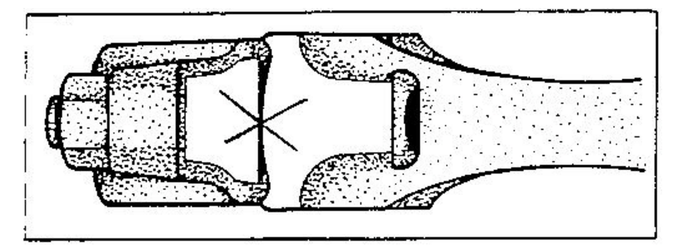


Fig. D52 – Marcas de la biela

4. Fije la tapa de la biela con torque de 6,0 kgfm y revise el diámetro del buje.

Diámetro del buje	en mm
Estándar	51 ,01 7 a 50,974
1° Reparación	50,763 a 50,724
2° Reparación	50,517 a 50,474
Desgaste máximo	0,10 mm

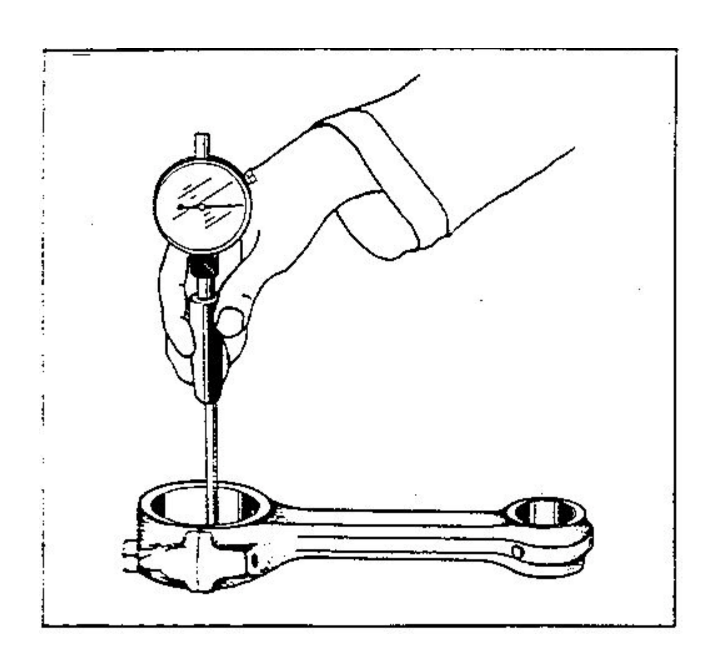


Fig. D53 – Revisando el diámetro del buje

– El asiento de los bujes debe estar con tolerancias extremadamente precisas.

5. Revise el diámetro interno del casquillo de la biela.

Diámetro del casquillo	en mm
Interno	28,036 a 28,078

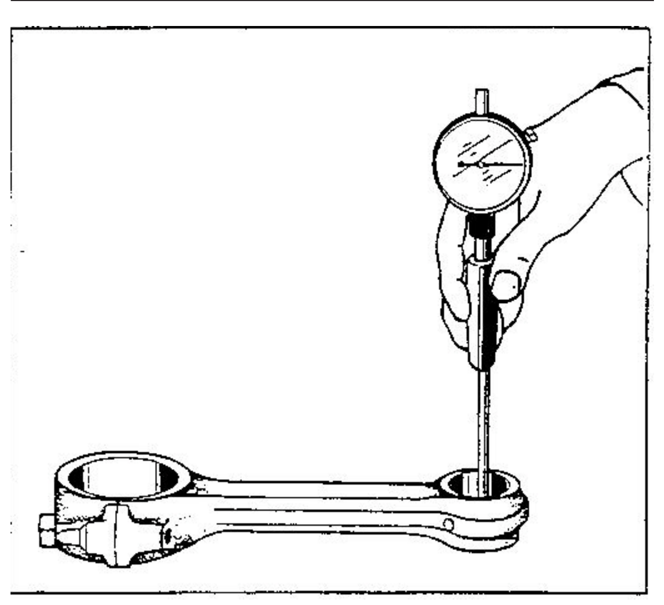


Fig. D54 – Revisando el diámetro del casquillo

El torneado interno del casquillo debe ser con toda precisión, para montaje del perno con deslizamiento suave.

6. Observando los límites más allá de lo especificado, reemplace el casquillo.

7. Retire el casquillo con un dispositivo adecuado.

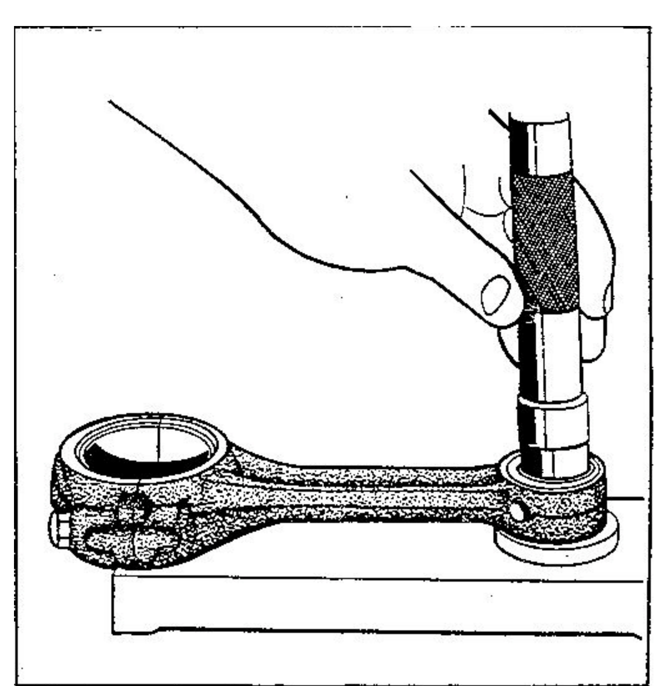


Fig. D55 – Desmontaje del casquillo

8. Al colocar el casquillo, observe la alineación del orificio de lubricación.

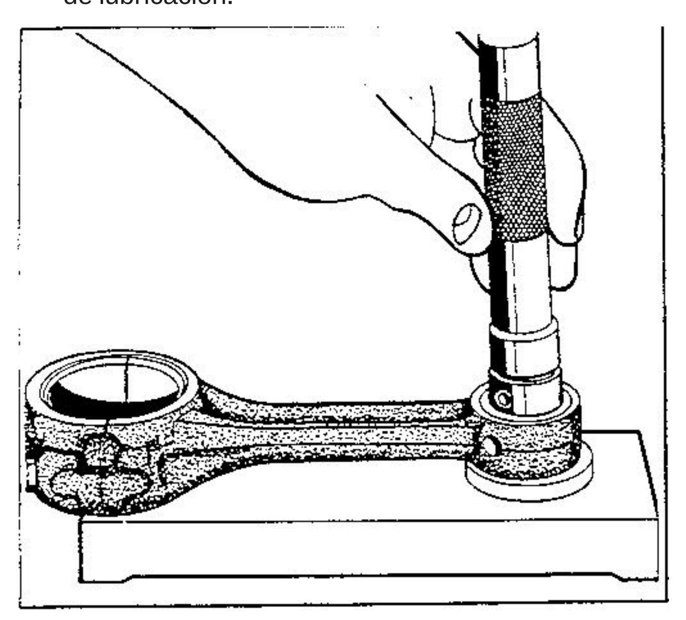


Fig. D56 – Montaje del casquillo

9. Revise las dimensiones del perno del émbolo.

Diámetro del perno	en mm
27,996 a 28.000	

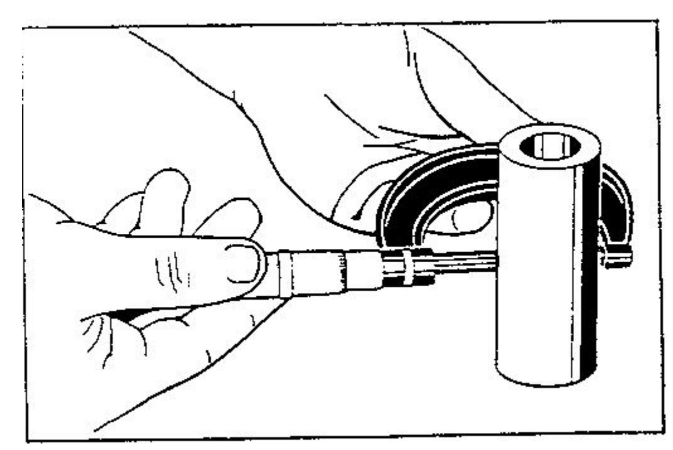


Fig. D57 – Revisando el perno del émbolo

10. Revise la holgura entre perno del émbolo y casquillo de la biela.

Holgura	en mm
0,036 a 0,082	

11. Limpie el alojamiento y coloque los bujes posicionando las trabas correctamente.

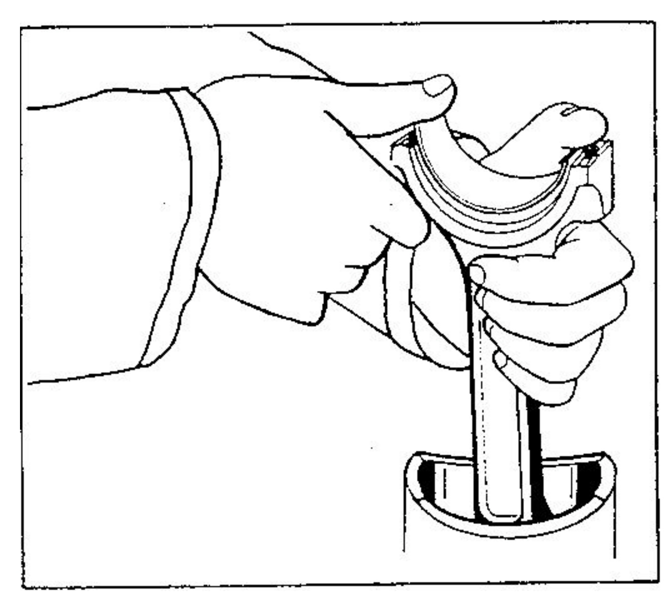


Fig. D58 – Colocando el buje

12. Revise la carga de los bujes.

Cargas de aprieto	en mm
0,05 a 0,10	

12.1. Aplique torque de 60 Nm (6,0 kgfm) en los tornillos.

12.2. Revise el diámetro con una comparadora de diámetro interno.

12.3. Suelte un tornillo.

12.4. Rehaga las medidas y compare con la medida suministrada.

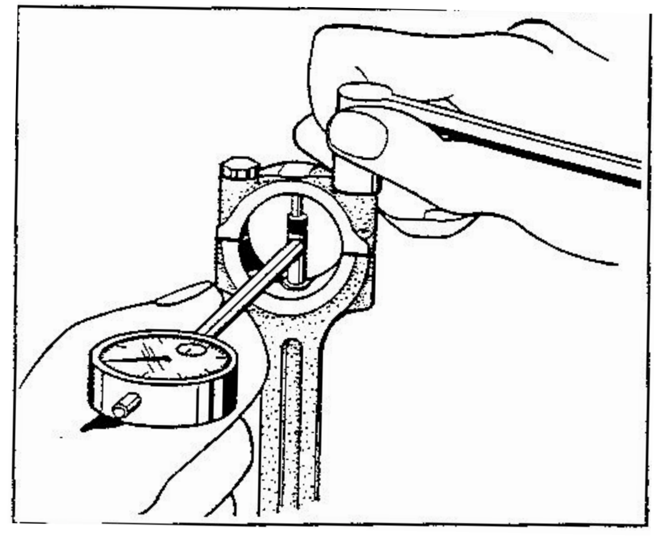


Fig. D59 – Revise la carga de aprieto de los bujes.

13. Al colocar el émbolo en la biela, observe que la cámara esté hacia el lado de la punta inyectora y la traba del buje acompañe el sentido de giro del árbol de manivela.

Nota: En el M790, la cámara del émbolo está hacia el lado opuesto de la traba superior de la biela.

14. Introduzca el perno manualmente y coloque anillos elásticos.

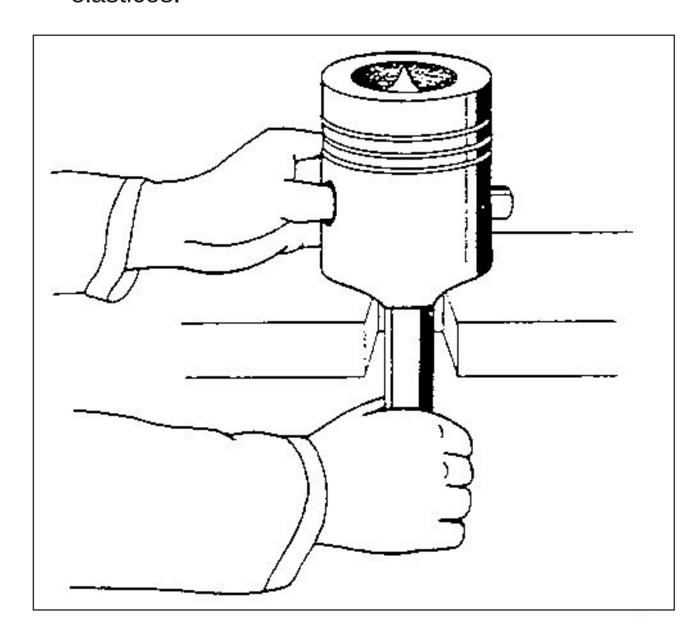


Fig. D60 – Colocando el perno en el émbolo

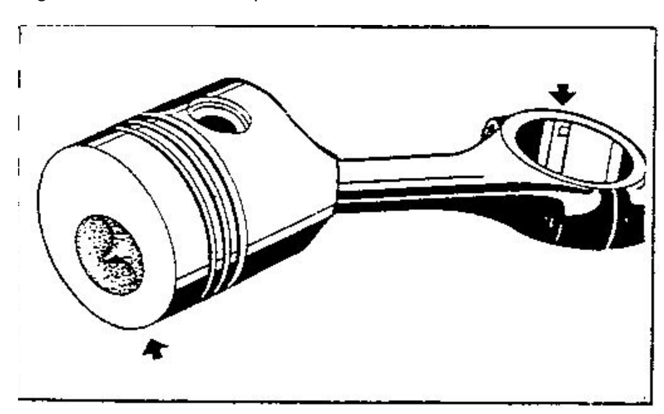


Fig. D61 – Montaje del émbolo y de la biela

15. Observaciones:
– Lubrique el émbolo y el cilindro.
– Al colocar el émbolo del cilindro, observe que la apertura de los anillos de segmento esté a 120º.

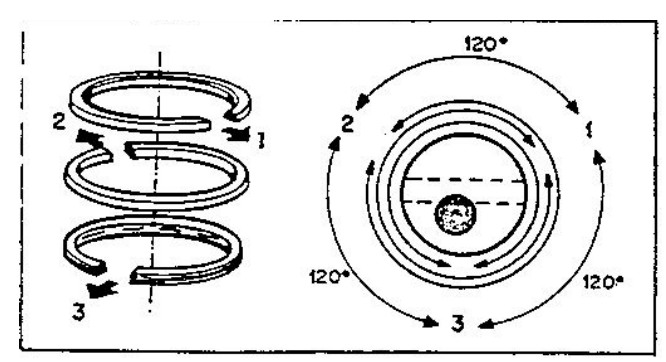


Fig. D62 – Colocando los anillos

– La cámara de la cabeza del émbolo debe estar hacia el lado de la punta inyectora o hacia el lado opuesto al orificio del prisionero más largo.

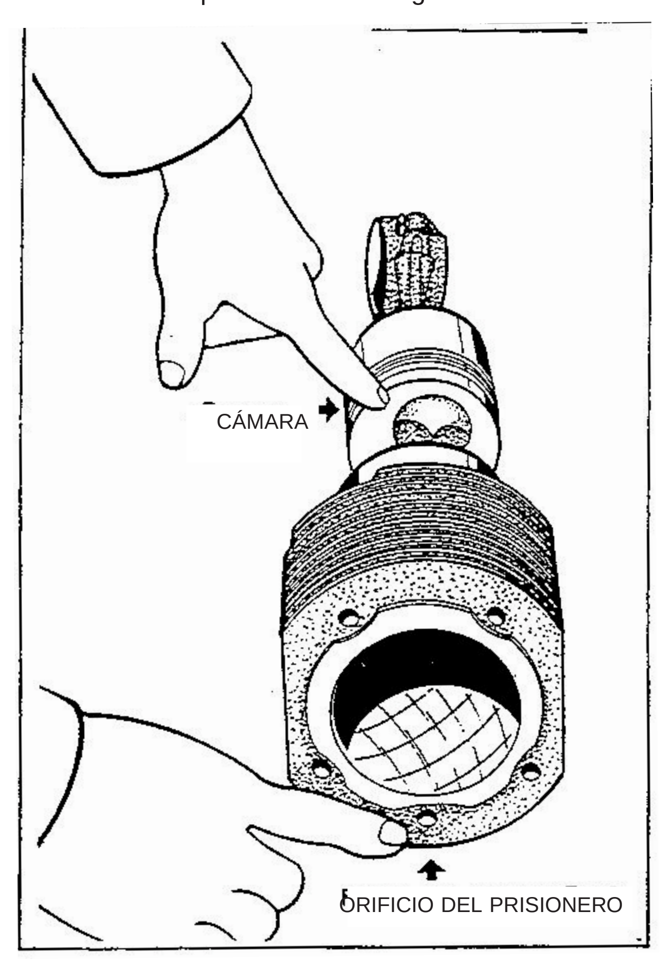


Fig. D63 – Colocando el émbolo en el cilindro 16. Colóquelo en el cilindro.

16. Coloque el émbolo en el cilindro.

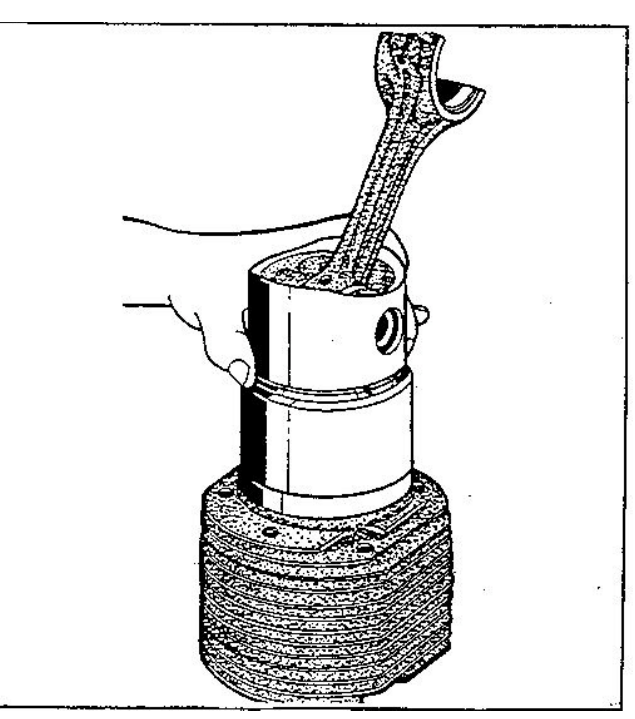


Fig. D64 – Montaje del émbolo en el cilindro.

CABEZAL

1. Retire los balancines del soporte.

1.1. Limpie y destape los orificios de pasaje de aceite.

1.2. Revise:

Dimensiones en mm
Diámetro del eje 18,980 a 18,967
Diámetro interno del casquillo 19,046 a 18,988
holgura 0,079 a 0,008
Holgura máxima 0,15

Si los límites están más allá de los especificado, reemplace el soporte y/o casquillos de los balancines.

1.3. Examine superficies de roce en los balancines con las válvulas.

2. Coloque los balancines en el soporte con arandelas de compensación y anillos traba. Luego, revise la holgura axial de los balancines.

Holgura axial	en mm
0,10 a 0,30	

3. Suelte los casquillos cónicos de las válvulas con un dispositivo adecuado.

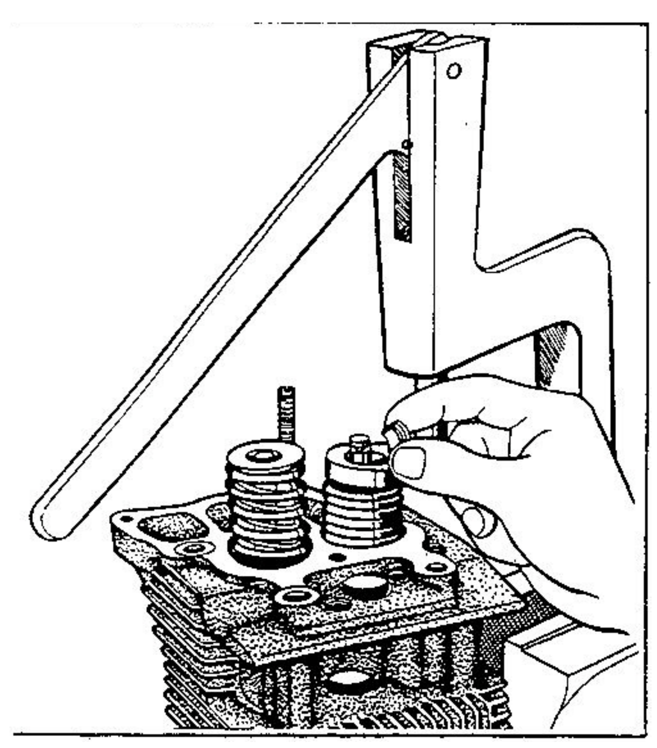


Fig. D65 – Desmontaje de los casquillos cónicos

4. Limpie el cabezal, revisando si hay rajaduras, grietas o deformaciones visibles.

5. Revise el largo libre de los resortes de las válvulas.

Largo	en mm
Externa	58,00
Interna	45,50

6. Revise el diámetro del vástago de las válvulas en tres posiciones.

Diámetro de los vástagos	en mm
Admisión	8,950 a 8,935
Escape	8,950 a 8,935

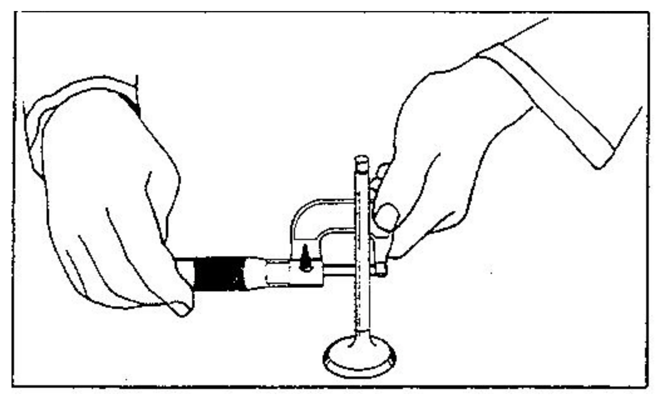


Fig. D66 – Midiendo el vástago de las válvulas

7. Revise el diámetro interno de las guías de las válvulas.

Dimensiones	en mm
Diámetro tras montaje	9,020 a 9.000
Holgura entre guía y válvula	0,050 a 0,085

Si hay límites más allá de lo especificado, reemplace la guía.

8. Retire la guía de la válvula con un dispositivo adecuado y prensa.

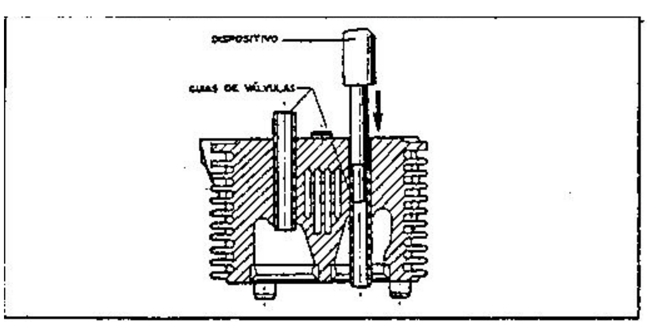


Fig. D67 – Retirando las guías de las válvulas.

9. Instale la guía de válvula (lado achaflanado hacia abajo) con un dispositivo adecuado y una prensa. Observe la altura de la guía con relación a la superficie del cabezal.

Altura	en mm
16,00 a 15,90	

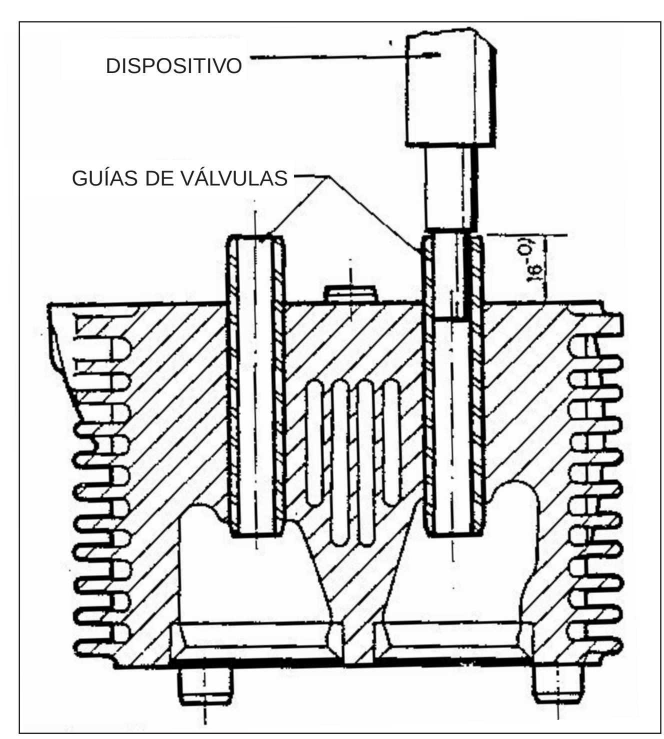
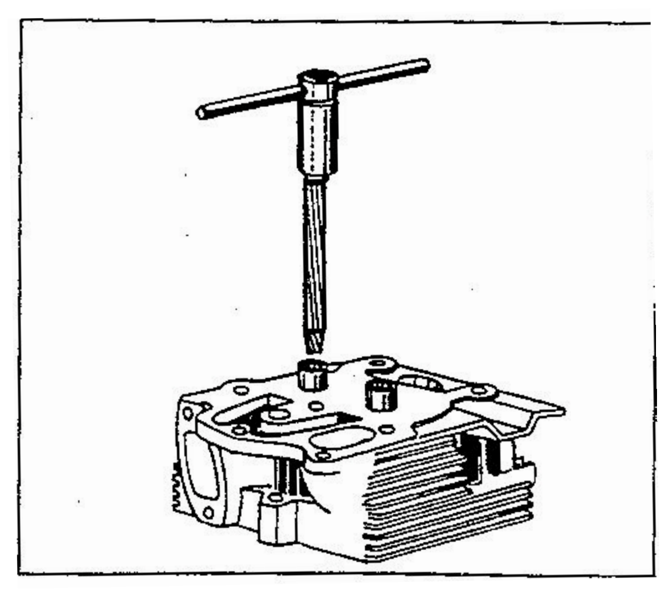


Fig. D68 – Guías de válvulas

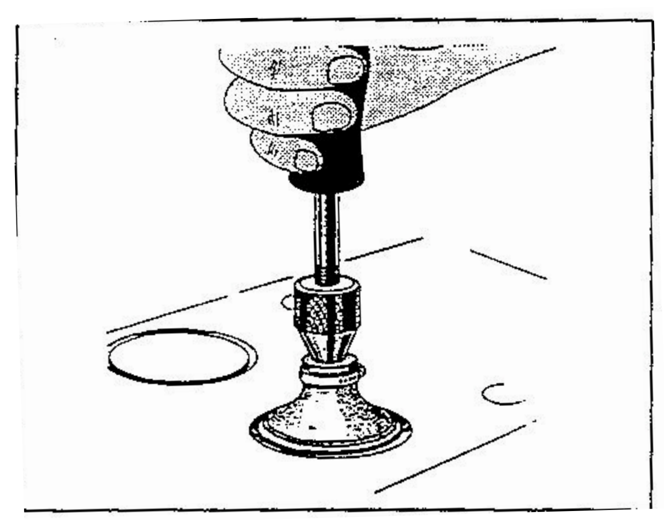
10. Pase el alargador en las guías de válvulas tras haberlas colocado.


Fig. D69 – Uso de alargador en las guías

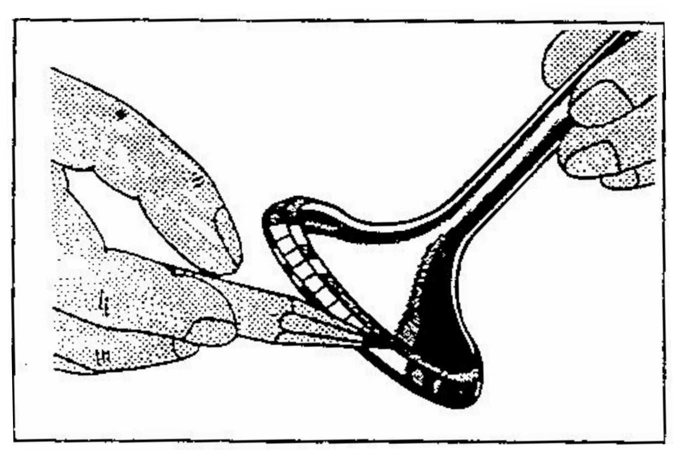
11. Asiente la válvula en la sede con un dispositivo adecuado y pasta de limadura.

11.1. Instale un resorte debajo del cono de la válvula y coloque el succionador sobre el plato.

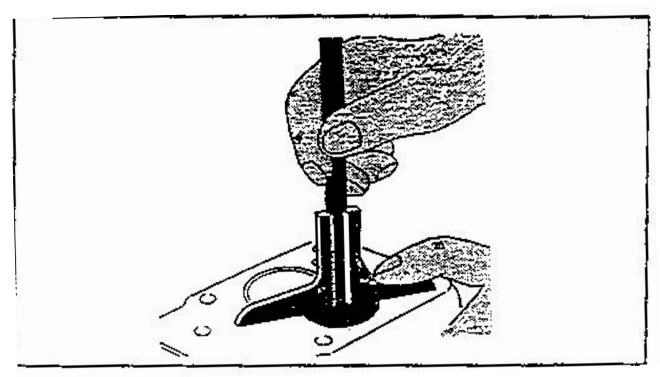
11.2. Lime la válvula hasta que se asiente perfectamente. El cono no puede presentar canales o ralladuras de limadura.


Fig. D70 – Limadura de la válvula

12.3. Controle el perfecto sellado de la válvula, haciendo lo siguiente: Marque con carbono o tiza la circunferencia del cono de la válvula. Luego, girándola lentamente en la sede, revise el contacto uniforme.


Fig. D71 – Control de sellado de la válvula

13. Revise la distancia entre superficies del cabezal y de la válvulas.


Fig. D72 – Revise la distancia entre superficies del cabezal y de la válvulas.

Dimensiones	en mm
Profundidad	0,50 a 0,60
Profundidad máxima	0,90

14. Revise el ancho de la superficie de asentamiento de la válvula y la sede.

Ancho máximo	en mm
Válvula	2,0
Sede	2,0

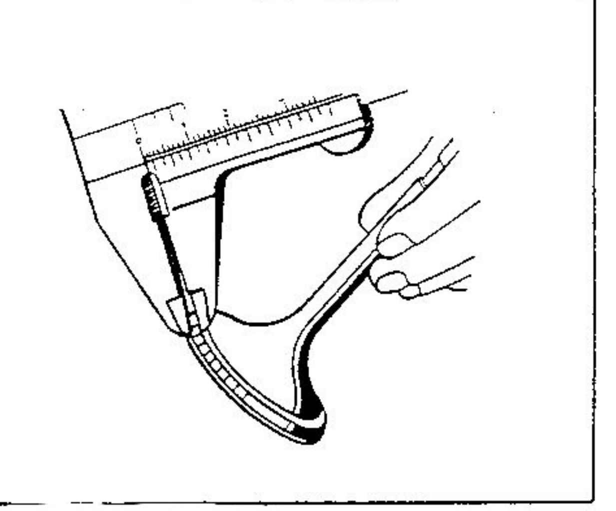


Fig. D73 – Revisando el ancho de la superficie

Observando los límites más allá de lo especificado, reemplace la sede.

5. Retire la sede de la válvula.

5.1. Entalle la sede de la válvula en dos lados opuestos.

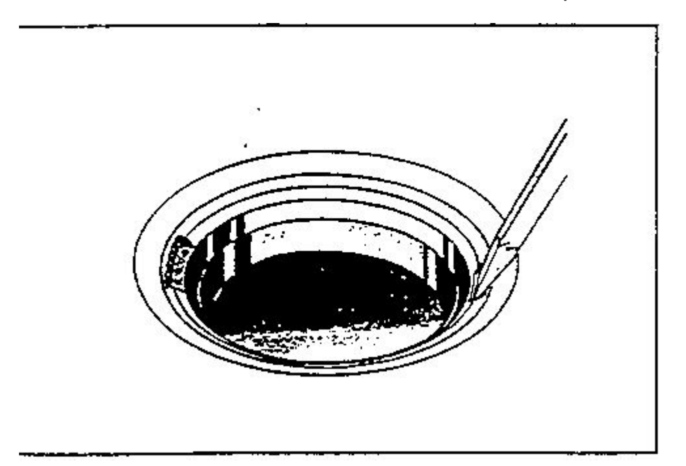


Fig. D74 – Retirada de la sede de la válvula

5.2. Perforar y con un taladro eléctrico hacer 4 orificios de 2 mm de diámetro, con cuidado para no dañar la superficie de asentamiento del cabezal.

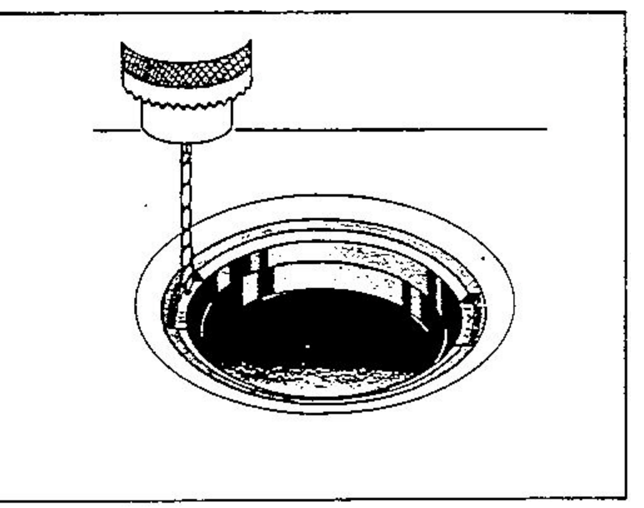


Fig. D75 – Retirada de la sede de la válvula

15.3. Rompa la sede de la válvula con un torno.

15.4. Limpie debidamente la superficie de alojamiento.

Nota: La superficie de asentamiento en el cabezal no puede dañarse.

16. Instale la sede de la válvula.

16.1. Caliente el cabezal a 250ºC y prense nuevamente el asentamiento de la válvula con una prensa hidráulica. Deje que se enfríe el cabezal hasta la temperatura ambiente y comience a rectificar el asentamiento.

16.2. Haga un fresado en la sede de la válvula.

Ángulo	44,5°
Ancho	5 mm

Atención: No deje marcas de vibraciones en la superficie de la sede.

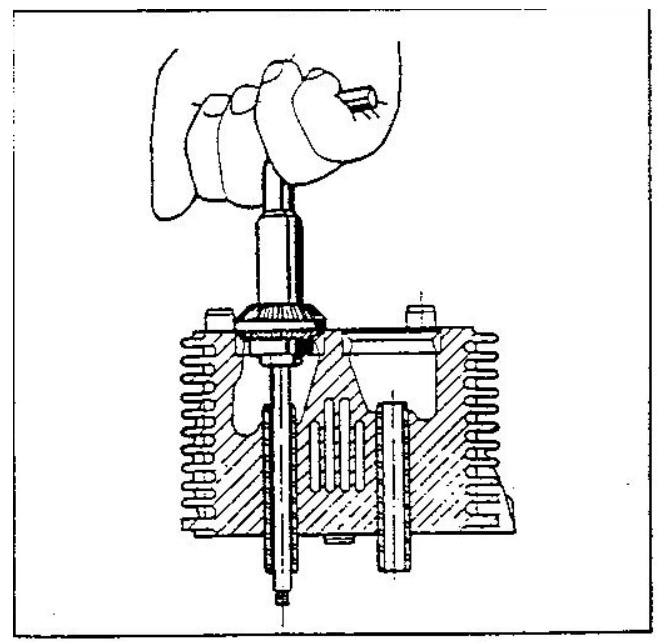


Fig. D76 – Fresado en la sede de la válvula

16.3. Asiente la válvula de la nueva sede con un dispositivo adecuado y pasta de limadura.

16.4. Coloque las válvulas en el cabezal con un dispositivo adecuado, fijándose en la posición correcta de los componentes.

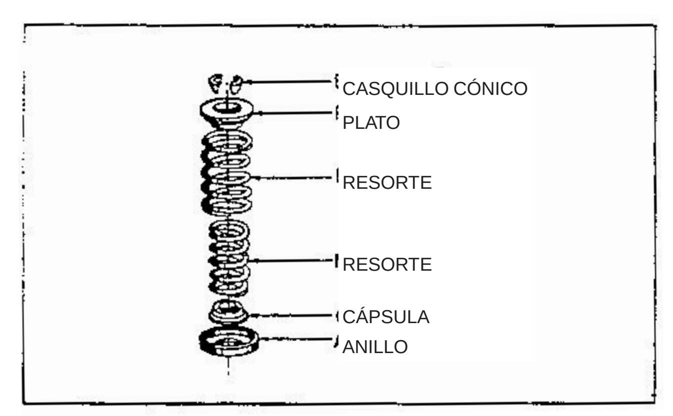


Fig. D77 – Componentes de las válvulas

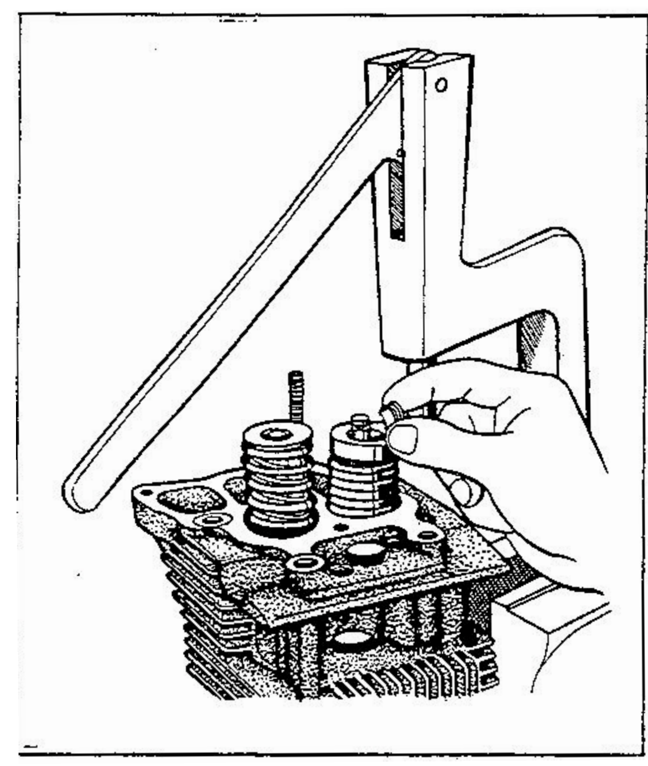


Fig. D78 – Colocando las válvulas

PUNTA INYECTORA

1. Primero, testee la punta inyectora.
El porta-inyectora debe estar conectado al aparato con el respectivo tubo de presión.

1.1. Test de presión
Con el registro del manómetro cerrado, mueva la palanca varias veces. Si la aguja de la punta inyectora tiene libre movimiento, la punta emitirá un sonido agudo.

El rango de la presión de apertura está grabado en el cuerpo del porta-inyector. Con el registro del manómetro abierto, mueva lentamente la palanca manual hasta que la punta emita el chorro con un ligero sonido característico. Lea la presión de apertura.
Si el rango leído diverge de la presión de apertura prescrita, corrija con calces de regulación.

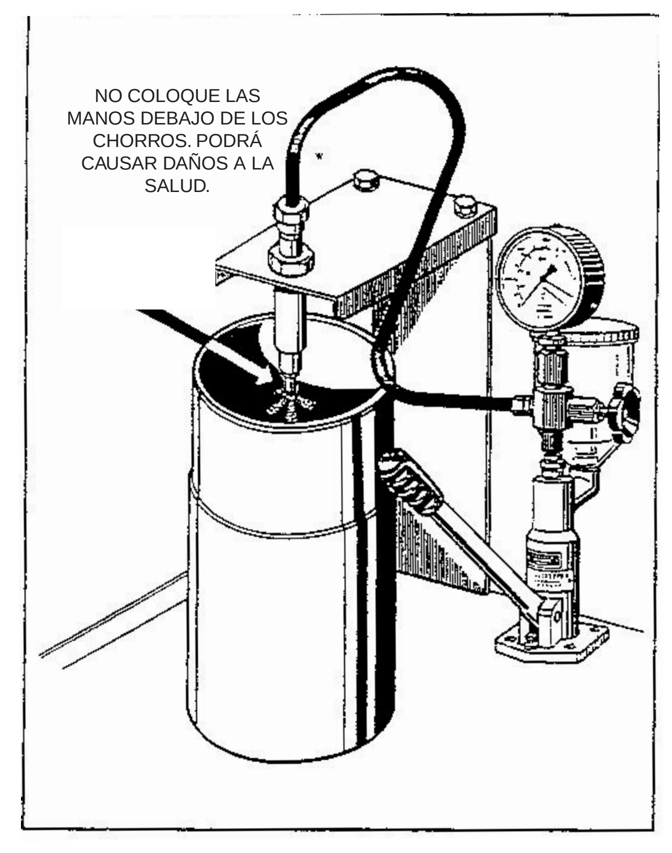


Fig. D79 – Test de la punta inyectora

Obs.: La tuerca de fijación de la punta en el porta-inyectora debe estar atornillada manualmente y después aplique un torque de 60 a 90 Nm (6 a 9 kgfm).

Retire la tuerca de la tapa. La fuerza del resorte deberá aumentar con el incremento de las arandelas de compensación si no llega a presión. Si la presión del manómentro es mayor que la prescrita, debe reducir el número de arandelas.

1.2. Forma del chorro
En velocidades de test reducidas, el chorro se disuelve y la pulverización es gruesa. Con velocidades mayores, los chorros estarán más llenos y con pulverización fina. En el área que no “suena”, se forma un chorro tipo hilo, no pulverizado.

1.3 Sellado

Con el puntero del manómetro posicionado en 20 kgf/cm2 (20 bar) debajo de la presión de apertura prescrita, durante 10 segundos, no debe gotear la punta.

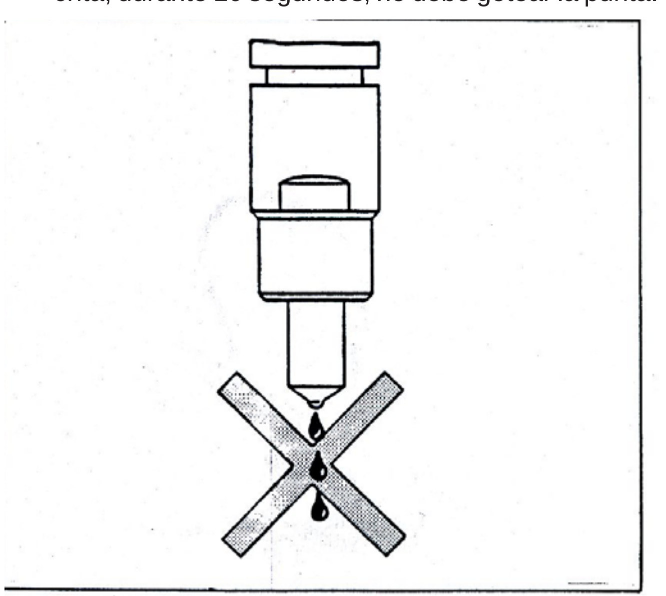


Fig. D80 – Sellado

1.4 Retorno

Accione la palanca manual hasta cerca de la presión de apertura de la inyectora. La presión deberá bajar aproximadamente 30% entre 4 a 30 segundos.
Con la presión ajustada, corrija los defectos acusados en los testes, limpiando.

2. Limpieza de la punta

2.1. Desmonte el porta-inyectora

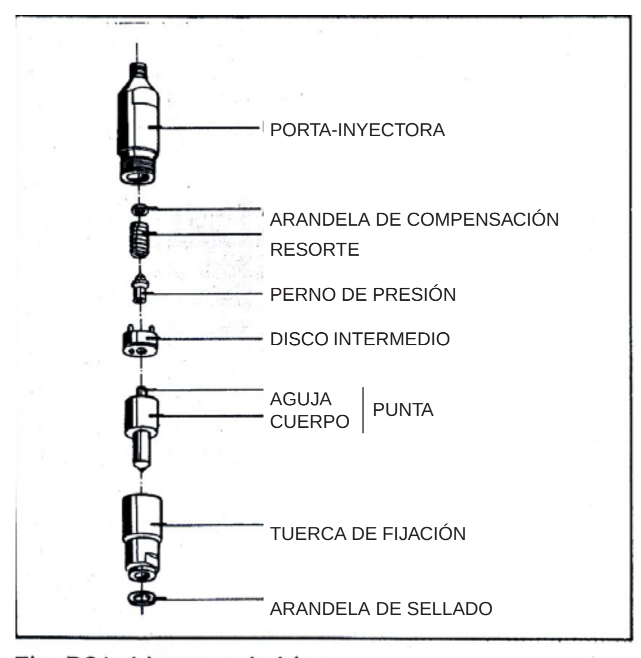


Fig. D81 – Limpieza

Para evitar la corrosión de la aguja, solo tómela por el perno superior de presión.

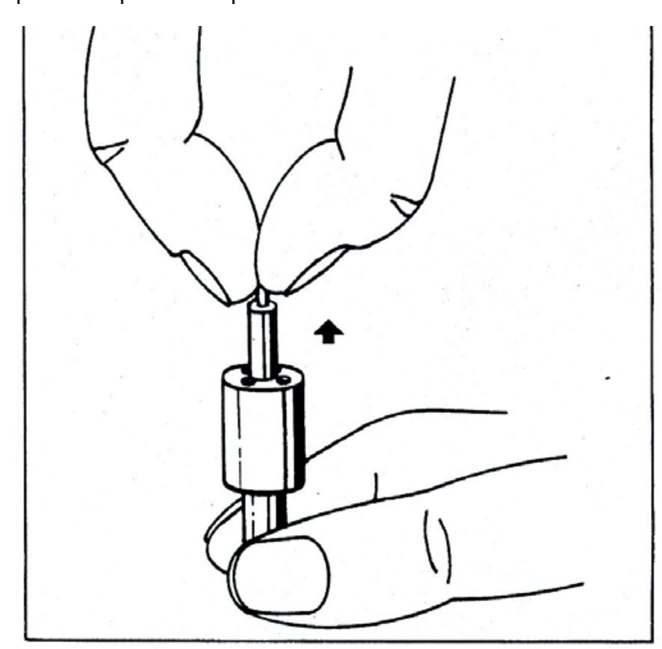


Fig. D82 – Retirada de la aguja

2.2 Examen visual

- La aguja de la punta debe presentar asentamiento liso y sin desgaste.
- El perno de pulverización no debe presentar daño o desgaste.
- El cuerpo de la punta debe tener asentamiento de agujas sin marcas, sin carbón y el orificio desobstruido.

El chorro de inyección o la pulverización de la punta dependen del asentamiento de la válvula de la aguja y de la forma del orificio de salida del combustible. Un mal sellado del asentamiento de la válvula de la aguja podrá provocar acumulación de combustible.

Por la limpieza o pulimento puede eliminar fácilmente esto.

Para este servicio, deberá trabajar en un recinto completamente exento de limaduras de metal, suciedad o arena, pues estas impurezas pueden inutilizar la sede.

Tampoco use trapos de limpieza con hilachas. La limpieza de la punta deberá ser con cepillos, pinceles y aceite combustible limpio.

La parte interna del porta-inyectora puede limpiarse con un palito de madera o aceite combustible limpio, y la aguja de la inyectora debe limpiarla con un trapo limpio. Los componentes carbonizados deben fijarse a un torno y limpiarse con un trozo de madera previamente impregnado de aceite.

Nota: Nunca use limas, rasquetas o aparatos similares.

Productos recomendados:
Solvente – Cholothenz (Tricloroetileno)
Aceite de teste-ISO 4113 (Castrol o Atlantic).

Obs.: Kit Bosch para limpieza.

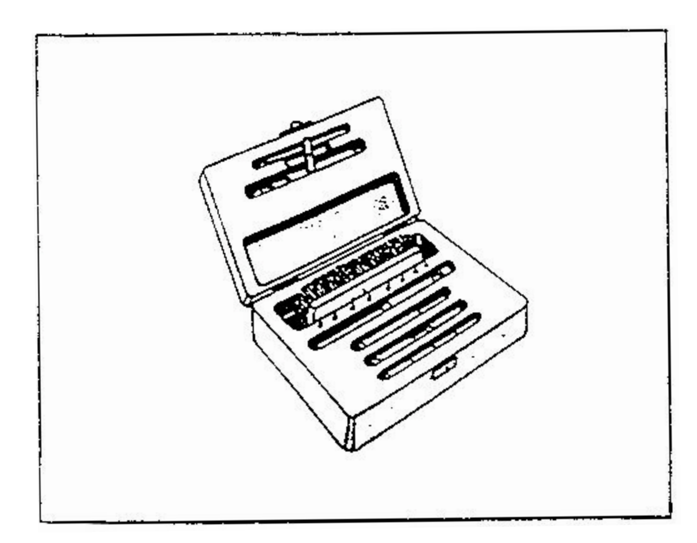


Fig. D83 – Kit Bosch para limpieza

2.3. Test de deslizamiento
La aguja, bañada en aceite de test, debe retirarse 1/3 del largo hacia afuera del cuerpo y soltarla verticalmente, debiendo deslizarse hasta el asentamiento libremente.

3. Coloque el porta-inyectora y haga otra vez el test en la punta.
Si no obtiene el resultado esperado, reemplace la punta inyectora.

BOMBA INYECTORA

1. Limpie externamente la bomba.
Obs.: Para el desmontaje de la bomba inyectora, hágalo en un ambiente de trabajo completamente limpio. Para la limpieza, use solo aceite combustible limpio, cepillos o pinceles y aire comprimido.

2. Para retirar el perno guía, sujete la bomba con el perno guía hacia abajo y golpee el rodillo con la mano. Después, retire los tubos de rodillos y el platillo inferior que sale junto al resorte y el pistón del la bomba.

Obs.: El pistón debe manipularse por la aleta de accionamiento y depositarse sobre una superficie limpia, para que no se contamine.

3. Retire las mangas de regulación y la cremallera.

4. Retire el porta-válvula, el resorte y la válvula de presión.

5. Retire con cuidado los cilindros de la bomba.
Obs.: Debido a la precisión, nunca hay que cambiar el cilindo o pistón separadamente.

6. Examine el elemento (pistón y cilindro) respecto a rajaduras o desgaste. Estos componentes, tras examinarlos y limpiarlos, deben permanecer unidos.

Nota: si hay rajaduras, reemplácelo.

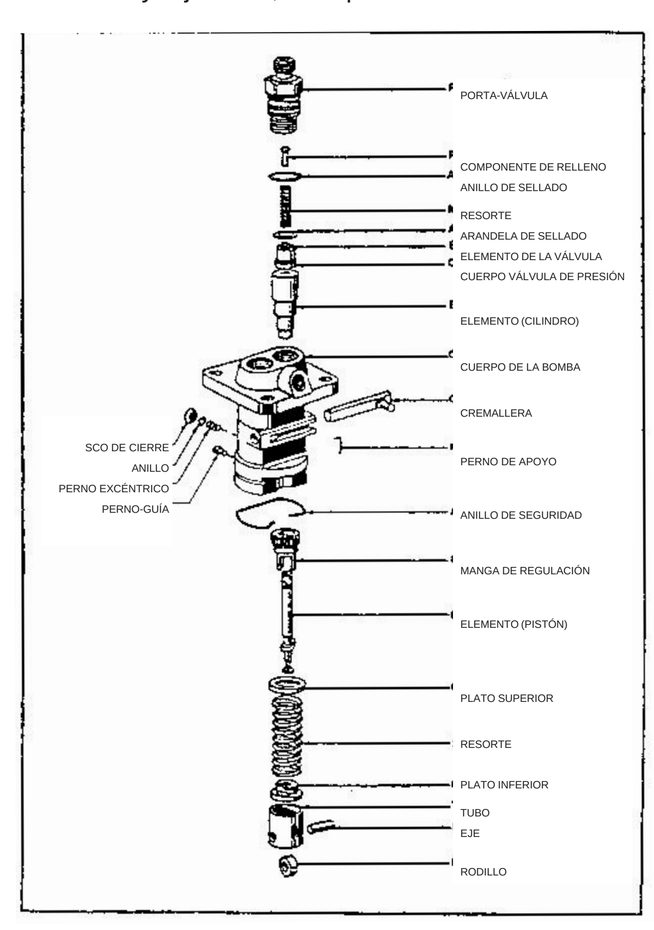


Fig. D84 – Bomba inyectora

7. Tras una limpieza perfecta, coloque la bomba inyectora.

8. Coloque los cilindros de los elementos, observando el encastre perfecto de la ranura con el perno existente dentro del cuerpo de la bomba.

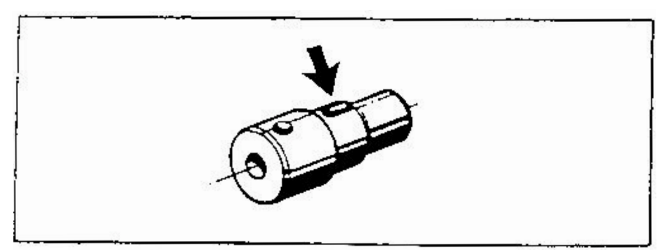


Fig. D85 – Posición del cilindro

A continuación, coloque la válvula de presión, la arandela de sellado nueva, el resorte, el porta-válvula con su anillo de sellado nuevo y aplique torque de 32 a 35 N m (3,2 a 3,5 kgfm).

9. Coloque la cremallera con el perno de tople y las mangas de regulación alineado con el punto con relación a la cremallera.

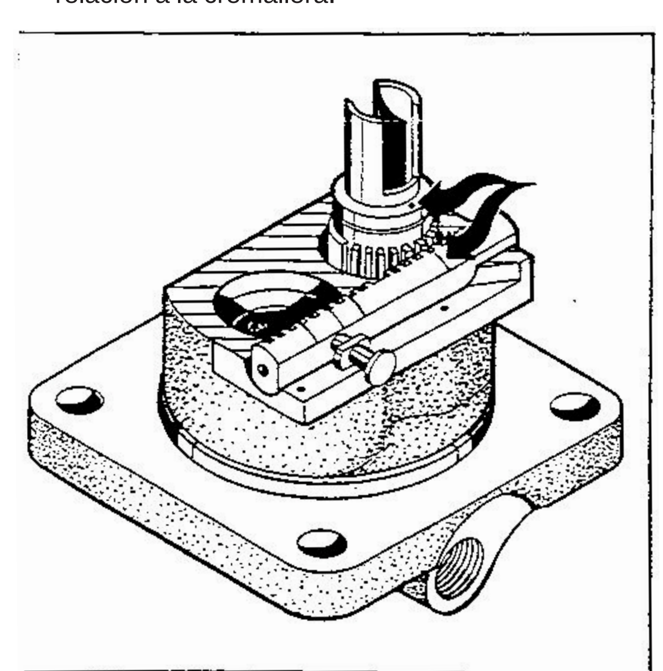


Fig. D86 – Montaje de la cremallera

Coloque el pistón del elemento con el resorte y los respectivos platillos.

En el cilindro, observe la posición correcta para encastrar. La entalladura del mango del pistón debe estar alineada con el orificio de alimentación del cilindro.

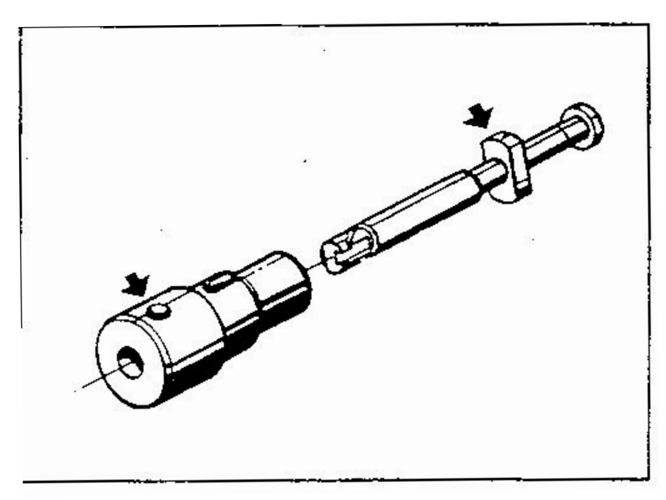


Fig. D87 – Colocando el cilindro

10. Coloque los tubos de rodillos, presionándolos y colocando el perno guía y en anillo de seguridad. Después, accione los tubos algunas veces para comprobar el montaje correcto.

Obs.: La lubricación del pistón y del cilindro es realizada por el aceite diesel. La parte inferior (interna del motor) de la bomba se lubrica por el aceite que está en el cárter.

TANQUE DE COMBUSTIBLE

1. Retire el aceite diesel.

2. Retire mangueras y conexiones.

3. Revise dentro del tanque respecto a oxidación e impurezas. Para retirar la oxidación dentro del tanque, use productos químicos adecuados.

4. Limpie dentro del tanque con aceite diesel.

5. Limpie el filtro del tanque y examine la tela.

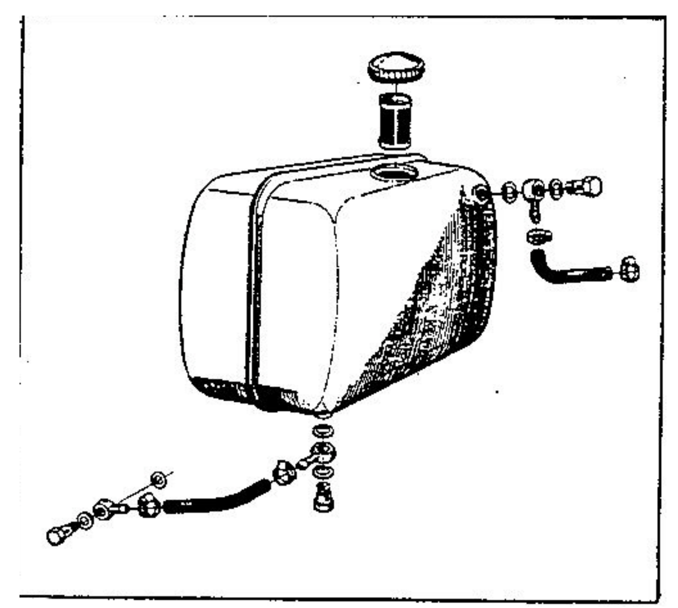


Fig. D88 – Tanque de combustible

6. Revise la tapa del tanque respecto al sellador y respiradero.

7. Las mangueras deben reemplazarse según la necesidad.

8. Al colocar la conexiones, debe reemplazar las arandelas de sellado.

9. Debe reabastecer el tanque al final de la jornada laboral, para evitar condensación de humedad, que puede provocar oxidación.

FILTRO DE AIRE

1. Suelte las presillas que sujetan el cubilete al cuerpo del filtro.

2. Retire el aceite sucio del cubilete y límpielo.
   Obs.: Limpie las partes con aceite diesel y aire comprimido solamente.

3. Retire el elemento filtrante y límpielo.

4. Revise el estado de los anillos de sellado del cubilete al cuerpo.

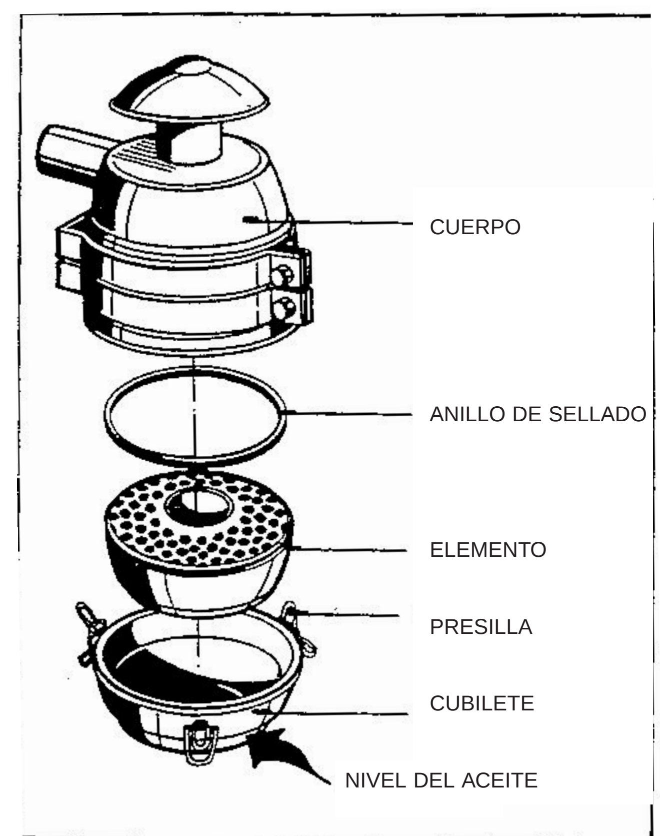


Fig. D89 – Filtro de aire

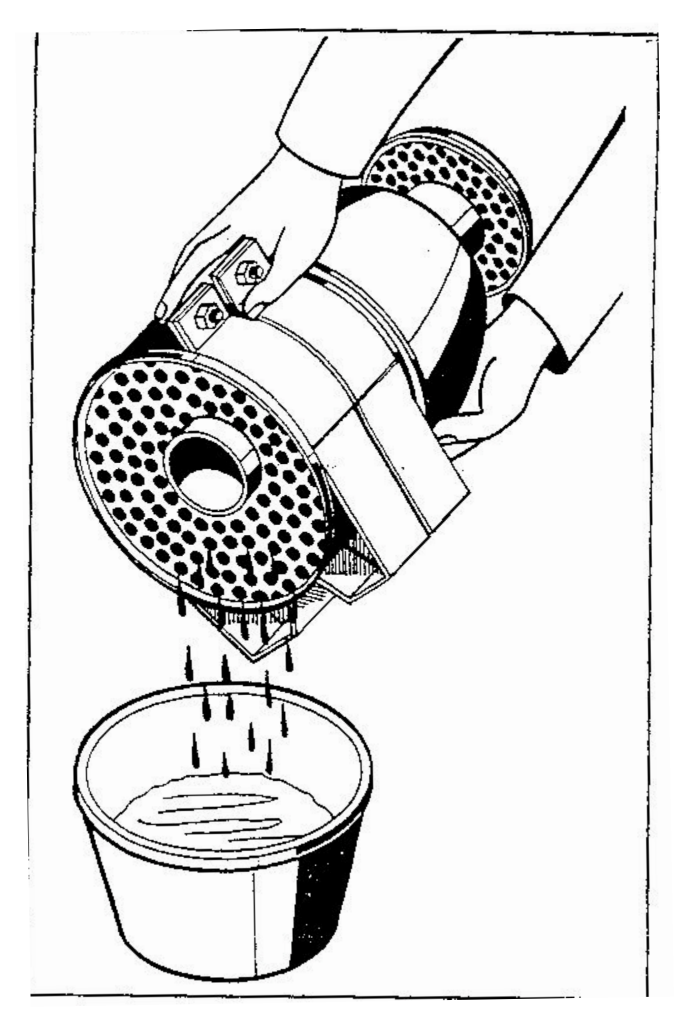


Fig. D90 – Limpieza del filtro

5. Coloque el anillo de sellado.

6. Recoloque el aceite nuevo en el cubilete hasta el nivel indicado.



Fig. D91 – Nivel de aceite en el cubilete

7. Fije el cubilete con las presillas, encastrándolas perfectamente.

RECOMENDACIONES PARA EL MONTAJE DEL MOTOR

En el montaje, revise si los componentes están posiciones correctas y limpios.

Siga la numeración de los componentes de cada operación, en la secuencia.

Para lubricar los componentes, use siempre aceite nuevo del mismo tipo y viscosidad recomendados.

Para obtener el momento de fuerza (torque) correcto en los tornillos, tuercas y prisioneros, las roscas deben estar limpias y ligeramente aceitadas.

En componentes con varios puntos de fijación, por ejemplo, tapa del mando, apriete de forma cruzada y en dos etapas (50% y 100% del momento de fuerza especificado).

No regule si no sabe cómo hacerlo correctamente.

Nunca limpie, lubrique ni regule un motor en funcionamiento, a no ser que tenga entrenamiento adecuado.

No fume al suministrar combustible al tanque.

No ponga el motor en marcha en lugares cerrados, pues los gases de escape son extremadamente venenosos.

Solo una persona capacitada debe responsabilizarse por el motor.

No modifique las características del motor.

Todas las juntas y anillos de sellado deben reemplazarse en cada montaje del motor.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS MOTOR M790 EV22

Cabezal	en mm
Diámetro del orificio para guía	13,018 – 13,000
Ángulo de la superficie de sellado para la válvula	44,5°
Diámetro del alojamiento de la sede postiza admisión	41,025 – 41,000
de la sede postiza escape	37,025 – 37,000
Profundidad del alojamiento para sede postiza	10,6 –10,5

Balancín	en mm
Diámetro del alojamiento del casquillo	21,021 – 21,000
Diámetro externo del casquillo	21,050 – 21,030
Interferencia de montaje	0,009 – 0,050
Diámetro interno del casquillo	19,046 – 18,988
Holgura del eje en el casquillo	0,079 – 0,008
Holgura máxima	0,15
Holgura axial	0,10 a 0,30

Resortes de las válvulas	en mm
Diámetro del alambre – Externo	3,75
– Interno	2,80
Diámetro interno – Externo	28,80 – 28,20
– Interno	21,10 – 20,50
Largo libre externo	58,00
Largo libre interno	45,50

Válvulas	en mm
Diámetro del vástago	8,950 a 8,935
Holgura de la válvula en la guía	0,050 a 0,085
Holgura máxima	0,12
Ángulo de la superficie de sellado	45º
Profundidad de la válvula abajo de la superficie del cabezal	0,50 a 0,60
Profundidad máxima	0,90

Guía de las válvulas	en mm
Diámetro externo	13,036 – 13,028
Diámetro interno tras montaje	9,020
Interferencia de montaje	0,036 – 0,010

Sede postizas de las válvulas	en mm
Diámetro externo admisión	41,135 – 41,125
Diámetro externo escape	37;135 – 37,125
Ángulo de la superficie de sellado	44,5º
Interferencia de montaje	0,100 – 0,135

Bomba de aceite lubricante	en mm
Holgura axial de los engranajes	0,050 – 0,127

Eje de los balancines	en mm
Diámetro	18,980 – 18,967

Casquillo de la biela	en mm
Diámetro tras montaje estándar	51,017 a 50,974
1º Reparación	50,767 a 50,724
2° Reparación	50,717 a 50,474
Ancho	30,80 a 31,00
Holgura entre el buje y el muñón	0,034 a 0,087
Carga de aprieto del buje	0,05 a 0,10

Mando de las válvulas	en mm
Levante de los empujadores	7,42
Desgaste máximo de las levas	0,2 radial

Biela	en mm
Diámetro del alojamiento del buje	54,009 – 53.990
Ancho del alojamiento del buje	33,9 – 33,5
Diámetro del alojamiento del casquillo de la biela	32,016 – 32,000
Holgura axial	0,100 – 0,202
Holgura radial	0,034 – 0,087
Desalineación	0,020
Torsión máxima	0,050

Holgura de las válvulas en frío	en mm
Admisión	0,10
Escape	0,10

Casquillo de la biela	en mm
Diámetro externo	32,011 – 32,050
Diámetro interno	28,036 – 28,078
Holgura entre perno del émbolo y casquillo	0,036 – 0,082
Desgaste máximo admitido	0,110

Cilindro	en mm
Diámetro interno estándar	90,00 a 90,02
1° Reparación	90,25 a 90,27
2° Reparación	90,50 a 90,52
Desgaste máximo	0,10
Ovalización máxima	0,050
Conicidad máxima	0,025
Altura del cilindro	118,8 – 118,6

Árbol de manivelas	en mm
Diámetro de los muñones estándar	50,93 a 50,94
1º Reparación	50,68 a 50,69
2º Reparación	50,43 a 50,44
Desgaste máximo	0,10
Ovalización máxima	0,01
Conicidad máxima	0,10
Ancho de los muñones	40,00 a 40,06
Radio de concordancia	3,9 a 4,1
con reborde de	0,05 a 0,07
Holgura axial del árbol	0,30 a 0,40

Árbol de manivelas	en mm
Diámetro de los pasadores de articulación “A”	
Estándar	54,03 a 54,04
1° Reparación	53,78 a 53,79
2° Reparación	53,53 a 53,54
“B” central estándar	60,89 a 60,91
1º Reparación	60,64 a 60,66
2° Reparación	60,39 a 60,41
“C” estándar	66,01 a 66,02
1° Reparación	65,76 a 65,77
2° Reparación	65,51 a 65,52
Desgaste máximo	0,10
Ovalización máxima	0,01
Conicidad máxima	0,01
Ancho de los pasadores de articulación “B” central	32,97 a 33,03
Rayo de concordancia de pasador de articulación “A” y “C” ..	1,5 y 2,5
....	(lado vástago)

Émbolo	en mm
Diámetro estándar	89,93 a 89,95
1° Reparación	90,18 a 90,20
2º Reparación	90,43 a 90,45
Ancho de	
1° canaleta	2,60 a 2,62
2° canaleta	2,56 a 2,58
3ª canaleta	5,04 a 5,06
Diámetro del alojamiento del perno	28,005 – 28,000

Anillos de segmento	en mm
Holgura	
1° canaleta	0,11 a 0,14
2° canaleta	0,07 a 0,10
3ª canaleta	0,05 a 0,08
Holgura entre puntas	
1º anillo	0,40 a 0,65
2º anillo	0,40 a 0,65
3º anillo	0,30 a 0,60
Desgaste máximo	1,5

Perno del émbolo	en mm
Diámetro	27,996 a 28.000
Largo	77,00 a 76,80

Altura de la cámara de combustión	en mm
Entre la superficie del cabezal y el émbolo	0,85 a 0,95

TABLA DE TORQUES

MOTOR AGRALE M790

Identificación	Especificación Completa Agrale	Torque Recomendado Agrale kgfm	Nm	Código Agrale	Nota
Tuerca del tornillo prisionero del cilindro	M9 x 1,25 Especial	5,0	50	7007.004.016.00.0	Roscas y superficies de apoyo deberán lubricarse
Tornillo de la biela	M10 Especial Clase 12.9	6,0	60	7006.004.022.00.0	Roscas y superficies de apoyo deberán lubricarse
Tornillos de contrape-sos de árbol de manivelas	M10 Clase 10.9	6,5	65	4101.037.098.02.9 4101.038.001.02.2	M10 x 30 DIN 912 M10 x 45 DIN 912
Tuerca de la pletina del cojinete	M10 DIN 934 Clase 8.8	5,0	50	4102.011.011.00.4	
Tornillos de fijación del porta-inyectora	M8 x 5 DIN 931 Clase 8.8	1,0-1,5	10-15	4101.045.037.01.9	Apretar uniformemente
Tuerca de la tapa conexión de los tubos		3,5	35	7003.008.011.00.6 7006.008.002.00.8	M14x 1,5 (punta) M12 x 1,5 (bomba)
Porta-válvula de la bomba inyectora		3,2 – 3,5	32 – 35	7007.008.024.00.0	Un torque mayor puede bloquear la bomba inyectora
Tuerca de fijación punta inyectora		8,0	80	(Conjunto) 7006.008.028.00.3	M22x1,5
Fijación del eje de los balancines	M10 x 1 Clase 8.8 Autofreno	5,0	50	7006.006.023.00.6	Apretar en conjunto
Fijación del eje de los balancines	M8 DIN 934 Clase 8.8	3,0	30	4102.011.007.02.8	Apretar en conjunto
Tornillos de fijación del volante	M12 x 75 DIN 912 Clase 12.9	14,5	145	4101.038.014.01.7	
Tornillo para fijar cojinete central	M12 x 55 DIN 912 Clase 10,9	11,0	110	4101.038.012.01.1	
Tornillo para fijar cojinete central	M12x 110 DIN 912 Clase 10.9	11,0	110	4101.038.017.01.0	
Tornillos del engranaje del árbol de manivelas	M16 x 35 DIN 912 Clase 10.9	19,0	190	4101.038.050.01.1	
Tornillos de fijación de la pletina y del filtro de aceite	M8DIN 912 Clase 8.8	3,0	30	4101.037.082.01.5	
Tornillos de fijación de la tapa del mando	M8 DIN 912 Clase 8.8	3,0	30	4101.037.092.01.4 4101.037.082.01.5	M8x60 M8x20
Tornillos de fijación de la tapa del mando	M10 DIN 912 Clase 8.8	5,0	50	4101.038.003.01.0 4101.037.096.01.5 4101.038.015.01.4 4101.038.005.01.5	M10x55 M10x20 M10x80 M10x65

Obs.: Limpie bien los tornillos y con aceite lubríquelos al darles torque.

TABLA DE TORQUES

MOTOR AGRALE M790

Identificación	Especificación Completa Agrale	Torque Recomendado Agrale		Código Agrale	Nota
		kgfm	Nm		
Tornillos de fijación de la bomba de aceite	M8 DIN 931 Clase 8.8	3,0	30	4101.045.033.01.8	M8x35
Fijación del engranaje bomba de aceite	M10 Autofreno	3,0	30	7007.007.008.00.4	
Tornillo para fijar soporte – tubo de las varillas	M8 DIN 933 Clase 8.8	3,0	30	4101.047.087.05.3	M8x18
Tornillos de fijación de la tapa del cárter	M8 DIN 912 Clase 8.8	3,0	30	4101.037.090.01.8	M8x35
Fijación de los balancines	M8 DIN 934 Clase 10	3,0	30	4102.011.007.02.8	
Tapón roscado válvula sobrepresión	M22 DIN 908	5,0	50	4010.012.005.00.0	M22x1,5

APLICACIÓN DE PEGAMENTO EN EL M790

Componente	Cantidad	Finalidad	Tipo de pegamento	Lugar de aplicación	Observación
Tornillo prisionero M8 x 25 DIN 938 8.8 - 4101.0510.013.0100.1	04	Sellado y traba junto bloque del motor	Loctite 271	en el tornillo prisionero	fijación bomba inyectora
Tornillo prisionero M10 x 20 DIN 835 8.8 – 4101.035.017.01.3	04	Sellado y traba junto bloque del motor	Loctite 271	en el tornillo prisionero	Fijación pletina cojinete cigüeñal
Tornillo prisionero M8 x 20 DIN 939 8.8 - 4101.0500.011.010.6	02	Sellado y traba junto bloque del motor	Loctite 271	En un prisionero y en el orificio roscado ciego	Fijación conjunto eje acelerador
Tornillo hexagonal M6 x 20 DIN 933 8.8 – 4101.047.068.01.2	02	Sellado preventivo y traba junto bloque del motor	Loctite 271	En el orificio roscado ciego	Fijación bomba alimentadora
Tornillo prisionero del cilindro – 7007.001.014.00.8	02	Sellado preventivo junto bloque del motor	Loctite 271	En el orificio roscado ciego	Prisioneros cerca a las galerías de aceite
Tapa roscada – 7007.001.003.00.1	01	Sellado y traba junto bloque del motor	Loctite 271	En la tapa y orificio roscado	—
Tapón tampa inferior – 7007.001.026.00.2	01	Traba junto a la tapa inferior	Loctite 271	en el tapón	Fijación tubo
Tapa de sellado D = 18 DIN 443 – 4012.010.009.00.0	01	Sellado preventivo junto a la tapa inferior	Loctite 271	En la tapa de sellado	–
Tornillo hex Interno M8 x 20 DIN 912 8.8 – 4101.037.082.01.5	02 02	Sellado preventivo junto bloque del motor	Loctite 271	En el orificio roscado ciego	Fijación pletina filtro de aceite
Perno sellador – 7007.001.007.00.2	02	Sellado preventivo junto bloque del motor	Loctite 271	En el perno	–
Perno sellador – 7007.0010.034.000.6	03	Sellado preventivo junto bloque del motor	Loctite 271	En el perno	–
Tornillos hexagonal interno 7007.005.031.00.8	04	Traba preventiva junto al mando de válvulas	Loctite 271	En el tornillo	Fijación soporte contrapesos
Tornillo hex Interno M8 x 20 DIN 912 8.8 – 4101.0370.082.01.5	02	Traba preventivo junto bloque del motor	Loctite 271	En el tornillo	Fijación tapa mando (región del BAP)
Tornillo hex Interno M10 x 20 DIN 912 8.8 – 4101.037.096.015	01	Traba preventivo junto bloque del motor	Loctite 271	En el tornillo	Fijación tapa mando (interior inferior)
Tapós roscado M10x 1,5 DIN 906 4018.011.020.00.0	03	Traba y sellado junto a la tapa del mando	Loctite 271	en el tapón	–
Tornillo hex M6 x 16 DIN 93.3 8.8 – ZnAm – 4101.047.066.05.7	02	Sellado junto al soporte de las varillas	Loctite 271	En el tornillo	Fijación guía vástago accionamiento
Tornillo prisionero M8 x 70 DIN 835 88 - 4101.0350.020.0100.7	02	Traba y sellado junto al cabezal del cilindro	Loctite 271	en el tornillo prisionero	Fijación soporte balancines

APLICACIÓN DE PEGAMENTO EN EL M790

Componente	Cantidad	Finalidad	Tipo de pegamento	Lugar de aplicación	Observación
Tapós roscado – 7007.001.030.00.4	02	Sellado preventivo y traba junto bloque del motor	Loctite 271	en el tapón	Lado mando y lado volante
Interruptor presión aceite 8005.111.033.00.8 (opcional)	01	Sellado y traba junto bloque del motor	Loctite 271	En el interruptor	limpiar orificio roscado en el bloque
Tornillo hex Interno M8 x 18 DIN 912 8.8 – 4101.037.081.01.7 – opc.	03	Sellado junto a la tapa del mando	Loctite 271	En el tornillo	Fijación pletina bomba hidráulica (en los 3 orificios pasantes)
Tornillo hex Interno M15 x 50 DIN 912 8.8 – 4101.038.002.01.2 opc.	02	Sellado junto a la pletina	Loctite 271	En el tornillo	Fijación bomba hidráulica
Tornillo hexagonal MIO x 100 DIN 931 8.8 – 4101.045.067.01.6 opc.	02	Sellado junto a la pletina	Loctite 271	En el tornillo	Fijación bomba hidráulica
Arandela – tornillo prisionero cilindro – 7007.004.017.00.8	02	Sellado junto al soporte de los balancines	Loctite 567	En la arandela	Sellado prisionero largo
Tuerca – tornillo prisionero cilindro – 7007.004.016.00.0	02	Sellado junto al tornillo prisionero del cilindro	Loctite 567	en el tornillo prisionero	Sellado prisionero largo
Tornillo sin cabeza M8 x 8 OIN 913 8.8 – 4101.040.014.01.3	01	Sellado junto bloque del motor	Loctite 567	En el orificio roscado	En el orificio roscado interno
Tuerca hexagonal M8 DIN 934 Clase 8 ZnAm – 4102.01.007.05.1	01	Sellado junto al tornillo prisionero	Loctite 567	En el tornillo prisionero conjunto respiradero	En la tuerca externa – fijación
Tampa de mando 7007.005.013.00.6 – Opcionales 7007.005.013.01.4 7007.005.013.02.2	01	Sellado junto bloque del motor	Loctite 515	En la tapa	
Calce de ajuste 7007.008.003.00.4 (0,2) 7007.008.003.01.2 (0,3) 7007.008.003.02.0 (0,5)	cn	Sellado entre calces de ajuste y último calce de ajuste y calce bomba inyectora	Loctite 515	En los calces	Montaje bomba inyectora

MONTAJE DEL MOTOR M790

1. Coloque el eje de la palanca del acelerador con el anillo de sellado nuevo.

2. Coloque el resorte de torsión.

3. Coloque la palanca del regulador junto con la palanca de conexión y el vástago de accionamiento de la bomba inyectora.

4. Coloque el en eje el resorte de torsión y la palanca de conexión.

5. Coloque el perno elástico, de manera paralela al eje, para permitir libre movimiento de la palanca de conexión con relación al eje.

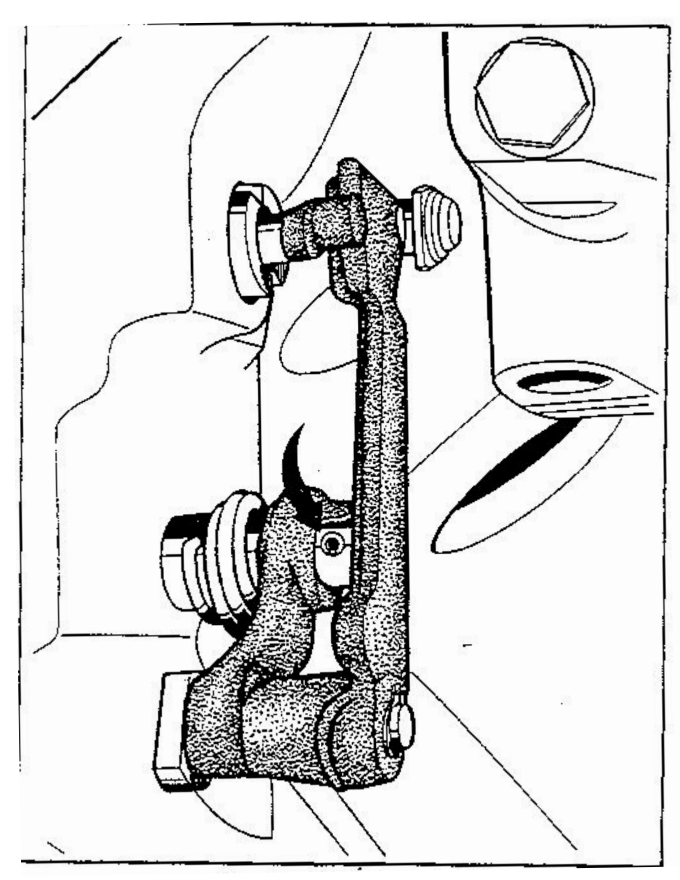


Fig. D92 – Palanca del acelerador

6. Coloque la pletina de roca y la palanca del acelerador, ajustando la holgura.

7. Coloque el resorte del vástago de accionamiento.

8. Coloque la tapa de los empujadores (guía del acelerador) sin dañar el resorte al colocarlo.

Torques de los tornillos: 20 N m – 2,0 kgfm

Obs.: Aplique torque de forma cruzada.

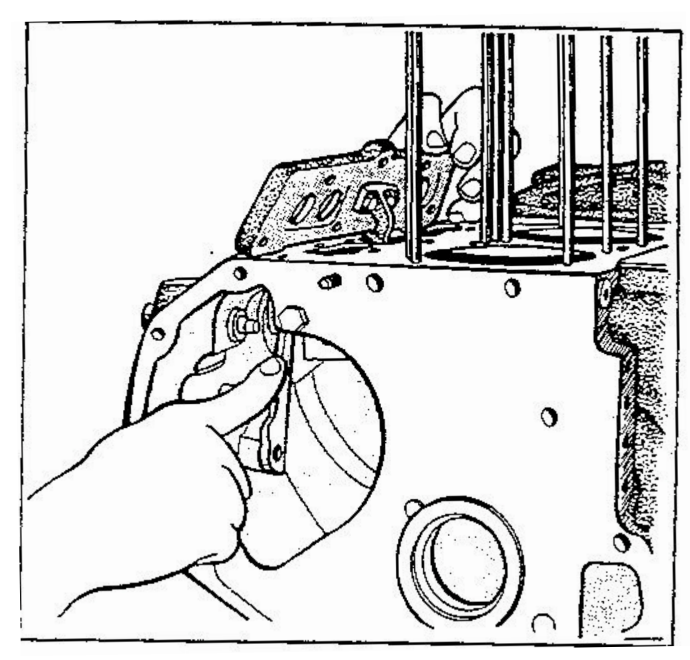


Fig. D93 – Palanca del acelerador

9. Coloque el botón auxiliar de arranque, dejando el excéntrico en una posición intermedia.

10. Colocando la tapa roscada del lado del volante Aplique pegamento Loctite 271 en la rosca y enrosque la tapa hasta llega a la medida de 254,10 +/- 0,03 mm de la superficie del bloque hasta la tapa. Así, ajusta la holgura axial del eje del mando.

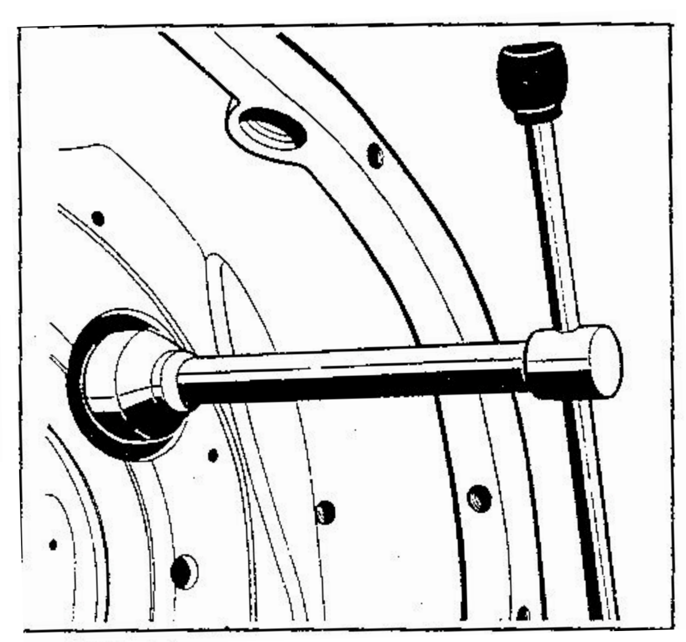


Fig. D94 – Ajustando la holgura axial del mando

11. Coloque el buje de apoyo al lado del mando, con un dispositivo adecuado.

    Nota: fíjese en la posición correcta con relación al perno guía del buje.

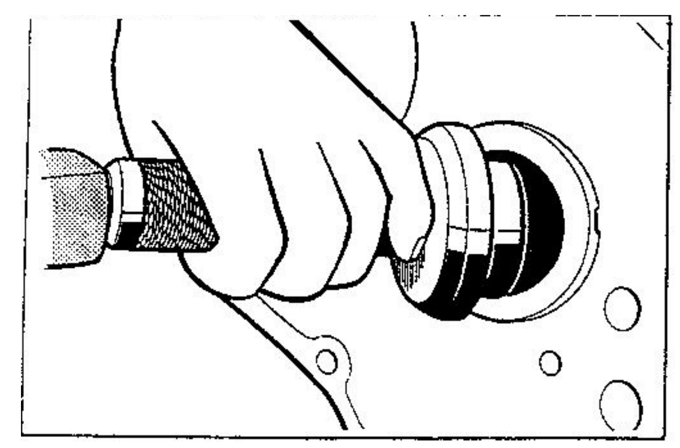


Fig. D95 – Colocando el buje de apoyo

12. Coloque la arandela del buje de apoyo (lado interno).

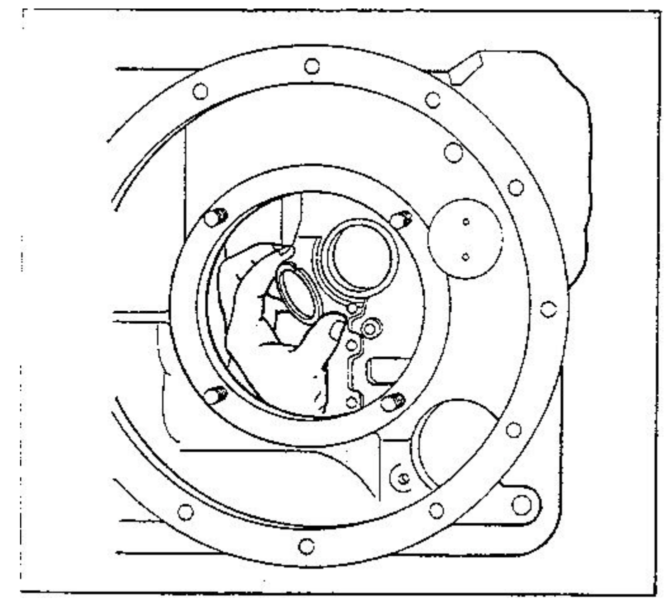


Fig. D96 – Colocando el buje de apoyo

13. Gire el motor y lubrique los pasadores del árbol de manivela, colocándolo con el cojinete central ya insertado, pero sin los contrapesos.

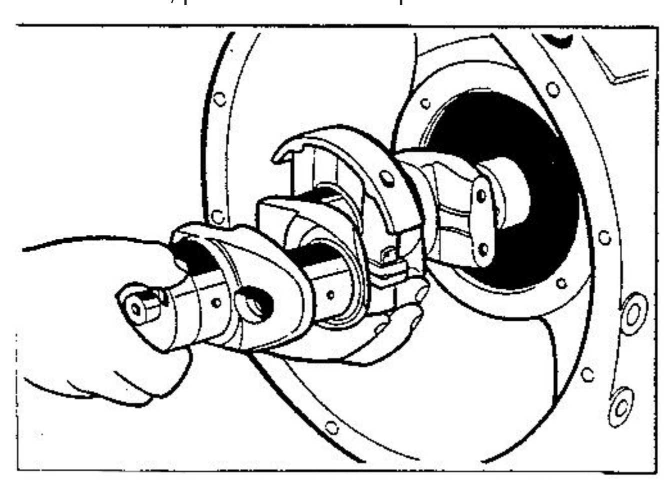


Fig. D97 – Colocando el árbol de manivela

Luego, fije el cojinete central y la tapa del cojinete central, con torque de 110 Nm (11 kgfm).

15. Coloque la pletina trasera, con cuidado en la posición del orificio de lubricación. Aplique torque de 50 Nm (5,0 kgfm).

15.1. Coloque la arandela deflectora con un dispositivo adecuado.
Obs.: La arandela no debe interferir con la pletina ni con el retén, debe quedar en una posición intermedia.

15.2. Use un dispositivo adecuado para no dañar el retén al colocar la pletina del árbol de manivela.

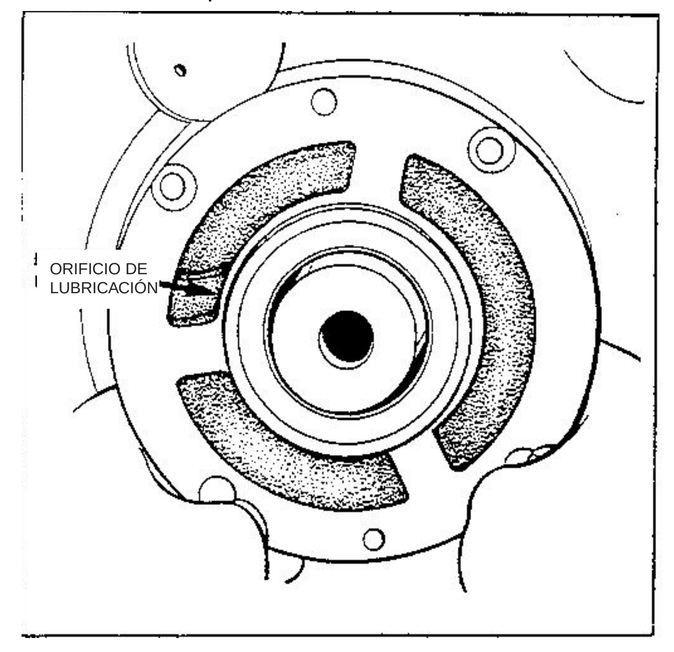


Fig. D98 – Colocando la pletina

16. A seguir, revise si el árbol de manivela gira libremente.

17. Coloque los contrapesos, observando la marca realizada en el desmontaje. Revise la alineación de los contrapesos y aplique torque de 65 Nm (6,5 Kgfm) a los tornillos.

18. Enrosque los tornillos guías en el árbol de manivela para facilitar el posicionamiento correcto del volante. Debe enroscar uno de los tornillos en el lugar del casquillo guía.

19. Coloque el volante.

20. Enrosque los tornillos de fijación, frene el volante con un dispositivo adecuado y apriételos de forma cruzada hasta el torque de 145 N m (14,5 kgfm).

21. Retire el freno del volante.

22. Mida la profundidad del engranaje. Mida la punta del árbol de manivela hasta el buje de apoyo (forzando el volante hasta el apoyo).

La diferencia de medida es la holgura axial del árbol de manivela.

Holgura axial	en mm
0,30 a 0,40	

Si no encuentra esta holgura, debe reemplazar el engranaje por otro hasta encontrar la recomendada.

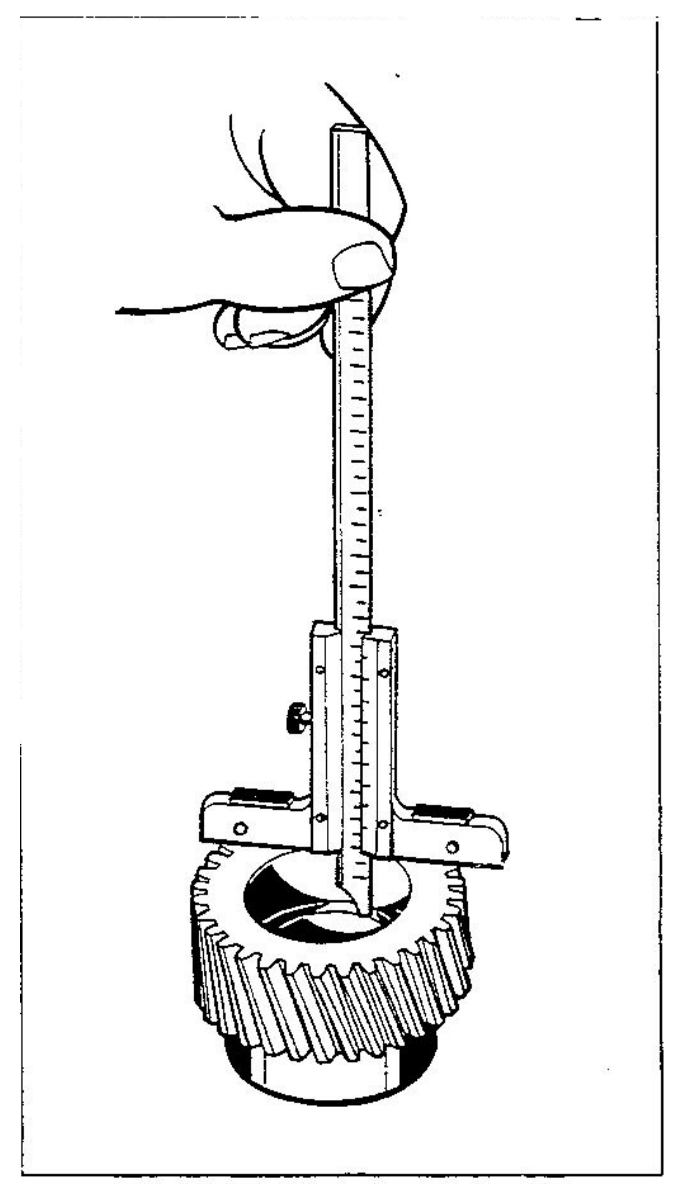


Fig. D99 – Revisando el engranaje

23. Coloque el anillo de sellado y la chaveta en el árbol de manivela.

24. Frene el volante con un dispositivo adecuado.

25. Coloque el engranaje caliente (+/– 80°C) o use el dispositivo 7007.099.010.00.9.

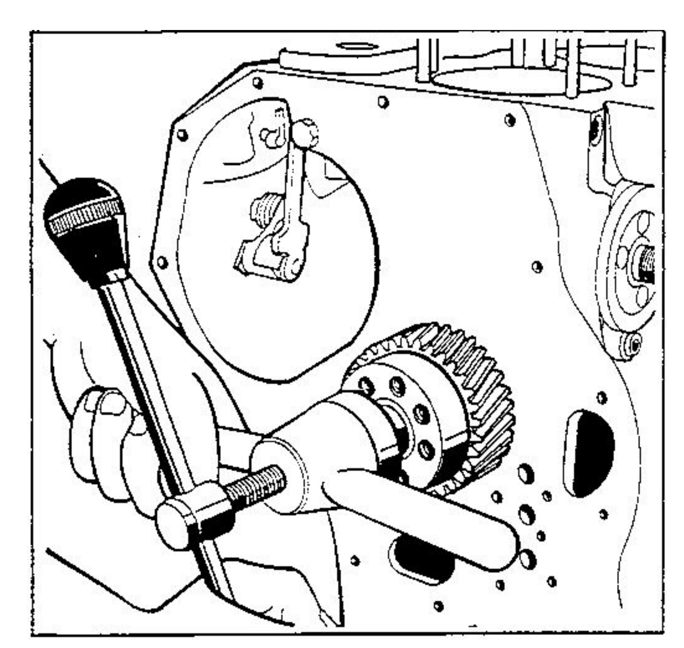


Fig. D100 – Colocando el engranaje con dispositivo

26. Aplique torque de 190 Nm (19 kgfm) en el tornillo del engranaje.

27. Retire el freno del volante.

28. Fíjese en la holgura axial del dispositivo adecuado.

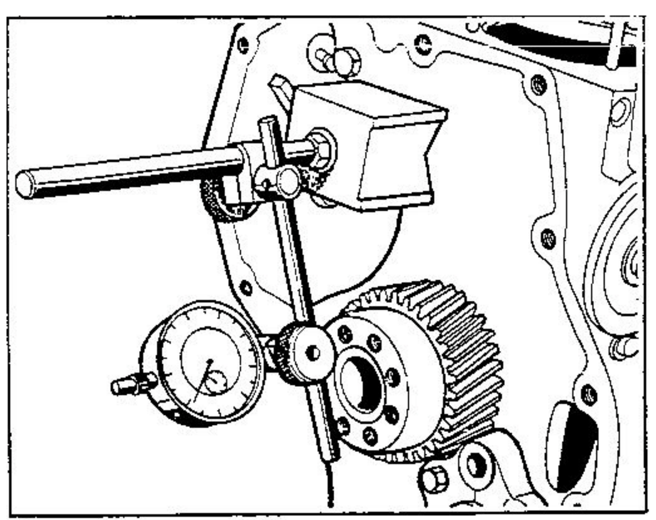


Fig. D101 – Revisando la holgura axial

29. Coloque la bomba del aceite lubricante (no usa junta).

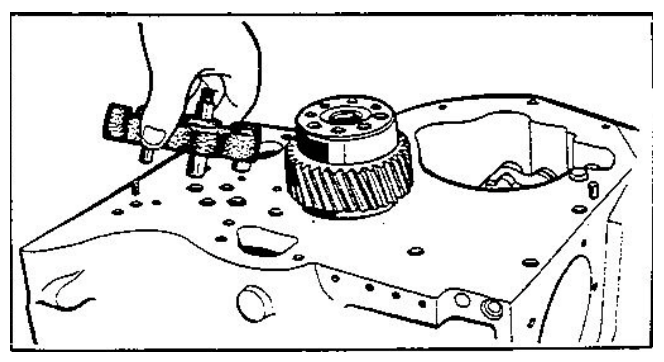


Fig. D102 – Colocando la bomba de aceite

30. Coloque el engranaje de la bomba observando la marca.

31. Frene el volante con un dispositivo adecuado y aplique el torque en la tuerca del engranaje de la bomba.

32. Retire el dispositivo que frena el volante.

33. Coloque la válvula de alivio del aceite.

34. Coloque el rodamiento menor del eje de comando.

35. Coloque los empujadores y el mando de válvulas. Observe si lo coloca en el puno de las marcas de los engranajes del mando y del árbol de manivela que deben coincidir.

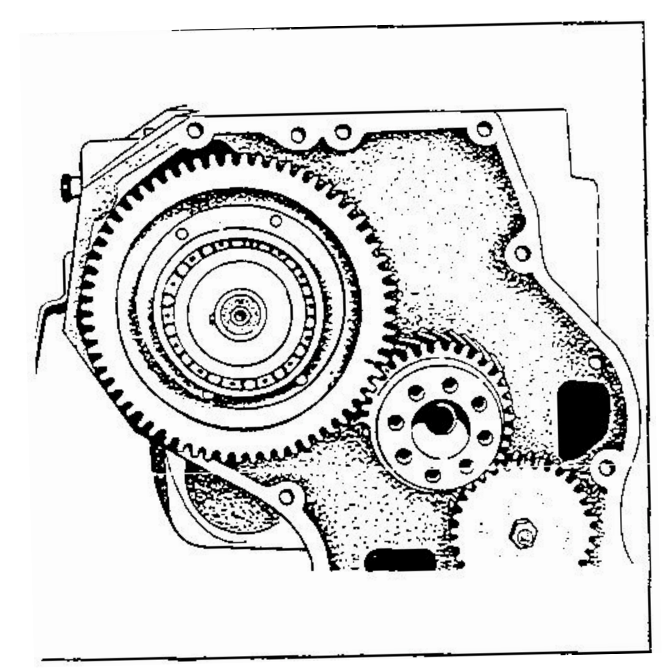


Fig. D103 – Colocando el mando

6. Coloque la guía del retén en el árbol de manivela y la tapa. Observe el torque de los tornillos.

Torque	kgfm	Nm
Tornillo M8	3,0	30
Tornillo M10	5,0	50

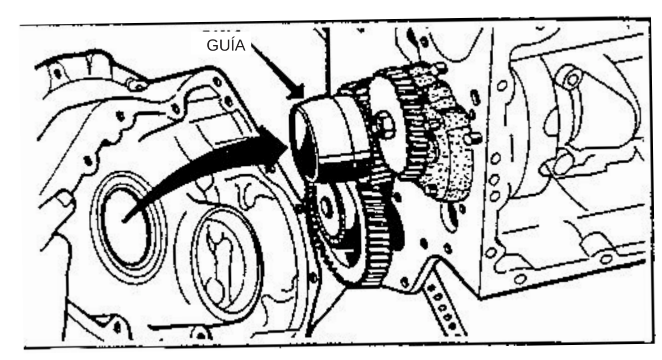


Fig. D104 – Colocando la tapa de mando

37. Lubrique los muñones del árbol de manivela y coloque el conjunto del cilindro, émbolo y biela (1). Coloque la tapa de la biela con torque de 60 N-m (6,0 kgfm).

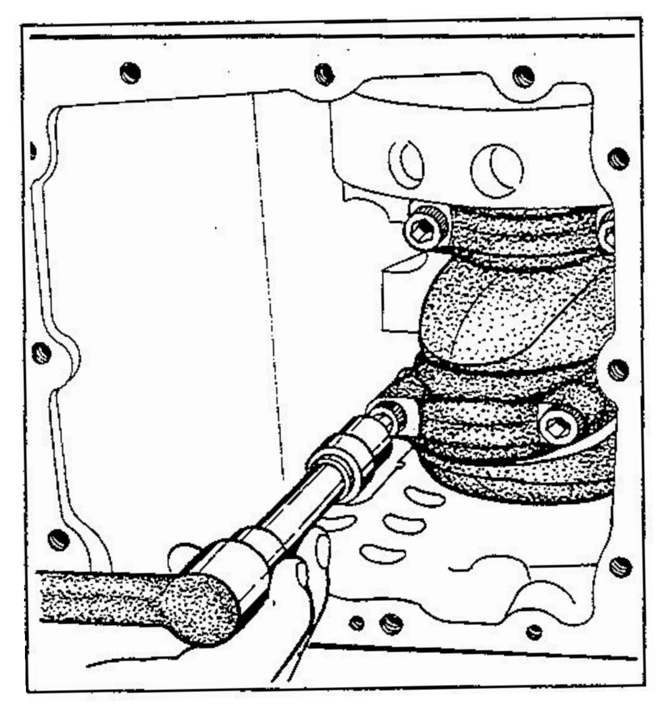


Fig. D105 – Torque de los tornillos de la biela

Coloque el conjunto cilindro, émbolo y biela (2). Coloque las chapas deflectoras de aire para sujetar los dos cilindros y coloque la tapa de la biela (2), observando el torque.

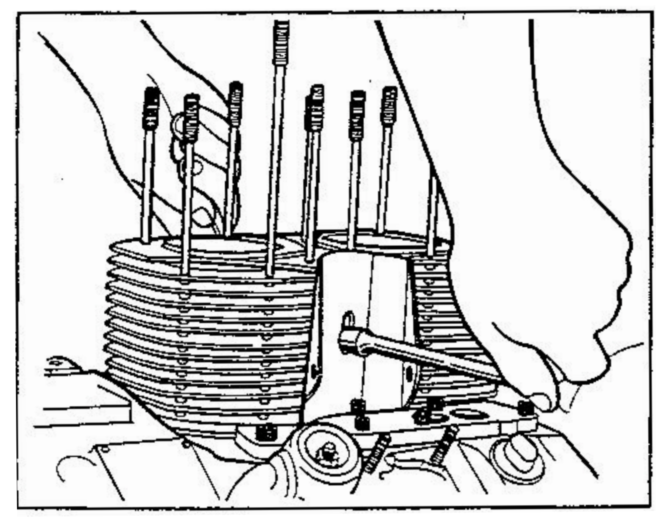


Fig. D106 – Colocando las chapas deflectoras.

38. Holgura de la cámara de combustión
Para revisar la holgura de la cámara de combustión, use la microcomparadora y el dispositivo 7003.099.012.00.4 con las prolongaciones.
Coloque la microcomparadora y el dispositivo, apoye el soporte en un superficie rigurosamente plana y póngala en cero.

Coloque el conjunto apoyado en el cilindro, mástil de la micricomparadora apoyado en el émbolo y superfcie más alta.

Apriete el conjunto contra el cilindro y mueve el émbolo al PMS, revisando cuál es la holgura.

Holgura recomendada	en mm
0,85 a 0,95	

Como la altura debe ser 0,85 a 0,95 mm, para determinar el espesor de la junta reste el valor indicado del valor encontrado. Esta diferencia será el espesor de la junta.

Nota: debe calcular esto para cada uno de los cilindros.

Ej.: holgura encontrada en el cilindro 1 = 0,030 mm
0,85 – 0,30 = 0,55 mm
0,95 – 0,30 = 0,65 mm

La junta utilizada deberá tener un espesor mínimo de 0,55 mm y máximo de 0,65 mm para el cilindro 1. Haga el mismo procedimiento para el cilindro 2.

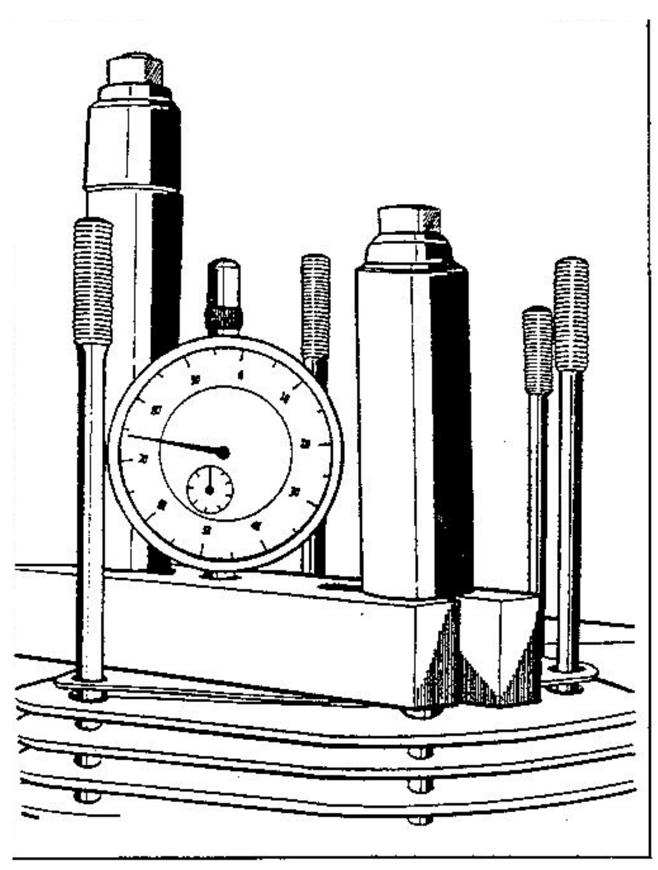


Fig. D107 – Medida de la holgura de la cámara

39. Coloque el tubo protector de las varillas con los resortes hacia abajo.

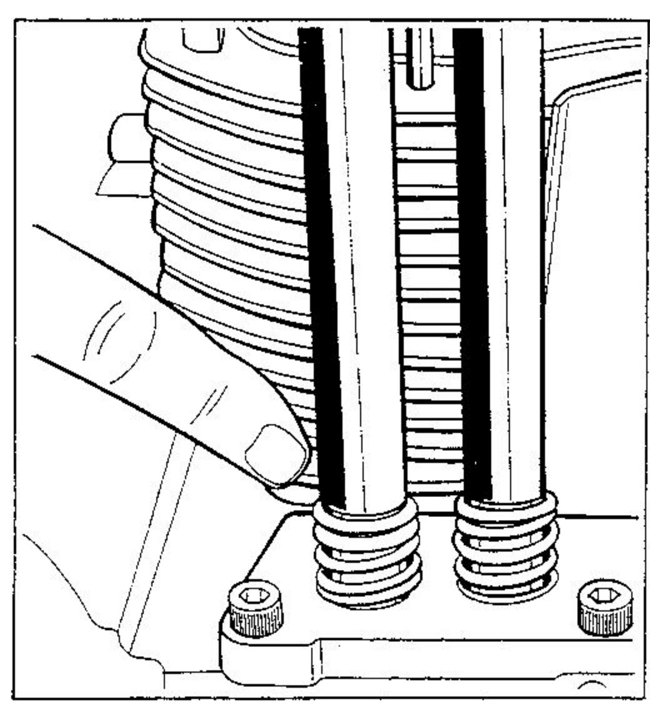


Fig. D108 – Tubos protectores de varillas

40. Coloque las juntas en los cabezales. Antes de apretar las tuercas de los tornillos prisioneros, coloque el recolector de gases de escape para alinear los cabezales. Tenga cuidado para que los anillos de sellado de los tubos de las varillas estén posicionados correctamente. Torque de las tuercas de los cabezales: 1ª Etapa (sin los balancines)

Apriete al inicio con torque de 30 Nm (3,0 kgfm), finalizando con el de 50 Nm (5,0 kgfm).

Nota: las tuercas deben apretarse de forma cruzada, partiendo de 1 hasta 4.

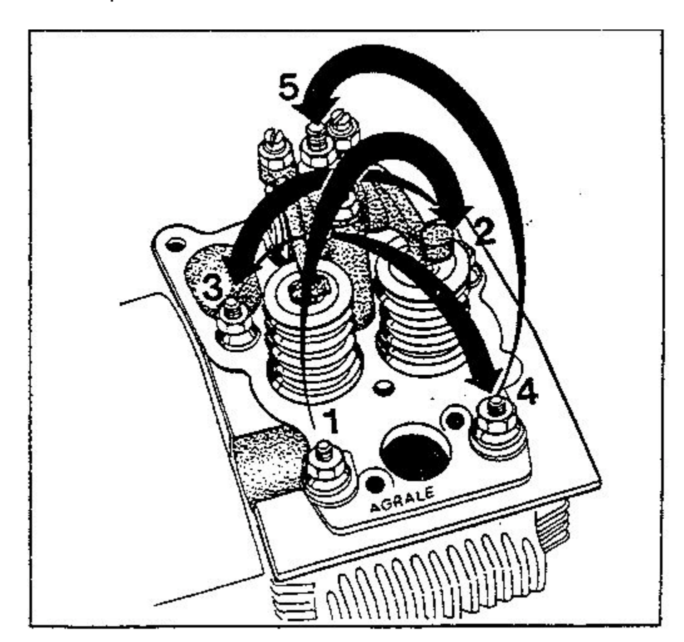


Fig. D109 – Torques de las tuercas de los prisioneros

2ª Etapa (con los balancines) Coloque las varillas y los balancines, no se olvide de la junta del soporte de los balancines. Al apretar las tuercas, use torque de 30 N m (3 kgfm) en las tuercas M13 (6) y M14 (5) de los balancines. Luego, aplique torque final de 50 Nm (5 kgfm) en la tuerca M14 (5) de cada cabezal.

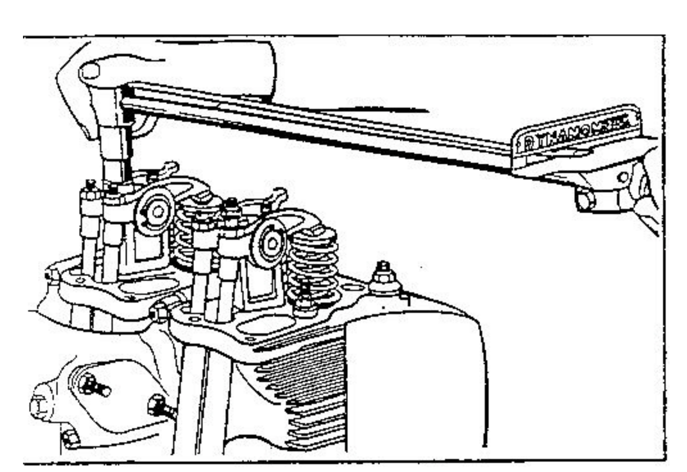


Fig. D110 – Torque de las tuercas de los balancines

11. Regulación de las válvulas.

La holgura de las válvulas del motor M790, sea para admisión o escape, es de 0,1 mm con motor frío.

Para lograr la regulación de las válvulas proceda de la siguiente manera:

– Gire el motor hacia la derecha (mirando al volante) hasta el final de la compresión del cilindro n° 1 (lado opuesto del volante).

En el visor debe aparecer en el volante las indicaciones OT o PS. De ser así, regule las válvulas del cilindro n° 1.

Holgura de las válvulas en frío – mm	0,10

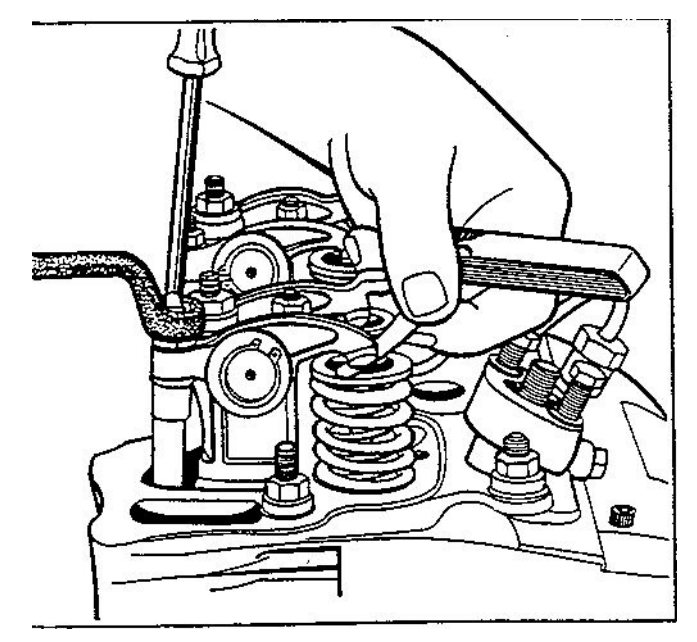


Fig. D111 – Regulación de las válvulas

La regulación de las válvulas del cilindro 2 debe hacerse cuando el pistón 2 esté en PMS, es decir, al final de la compresión. Puede conseguirlo girando el volante media vuelta hacia la izquierda, o una vuelta y media hacia la derecha, tras haber regulado las válvulas del cilindro 1.

42. Coloque la válvula del respiradero y el tubo.

43. Regulación del punto de inyección

43.1. Posicione el eje de mando con el reborde hacia adentro. Con pie de rey de profundidad, regule la altura de la superficie del bloque (donde se asienta la bomba inyectora) hasta la leva del mando de válvulas, y compárela con lo que está indicado en la plaqueta de la bomba (82,8 +/-0,2 mm). Si es necesario, ajuste con calces.

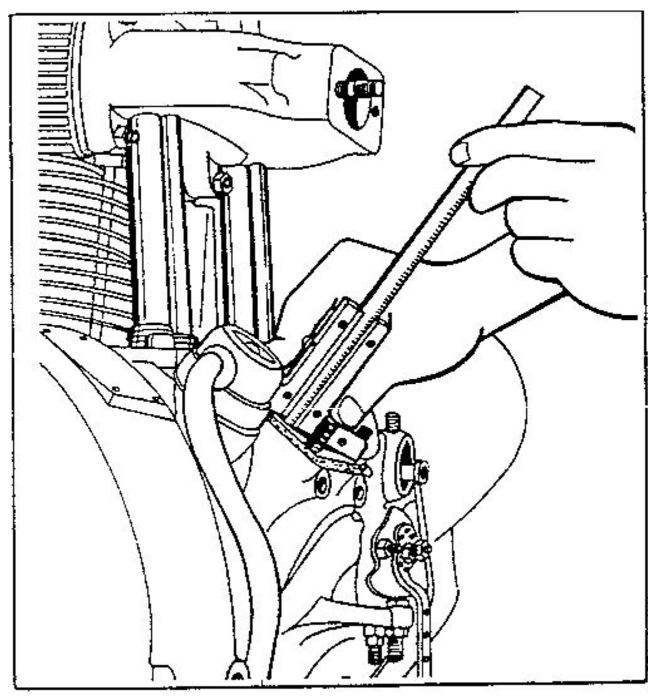


Fig. D112 – Midiendo la altura de la superficie del bloque

43.2. Coloque la bomba inyectora, cuidando la posición de la cremallera y la palanca del acelerador.

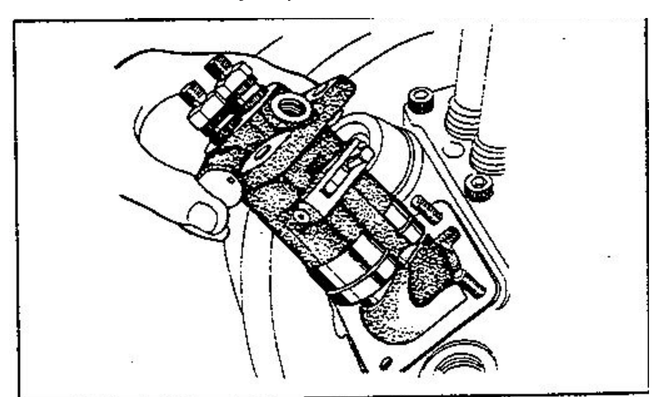


Fig. D113 – Montaje de la bomba inyectora

Nota: La bomba debe colocarse libremente, sin interferencia.

43.3. Gire el volante, alineando las marcas de referencia del punto en el bloque del motor y del volante, en la etapa de compresión del cilindro 1.

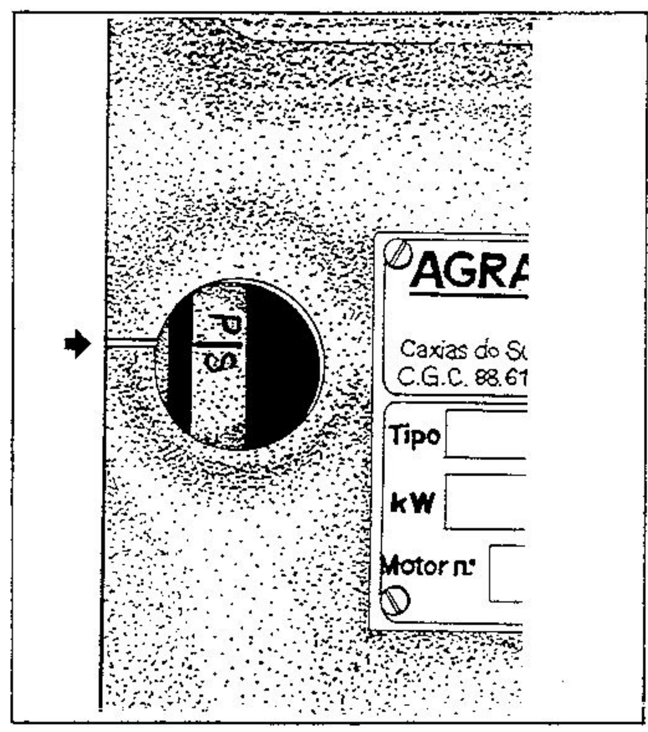


Fig. D114 – Alineación de las marcas

43.4. Retire el porta-válvulas para el cilindro 1, el resorte y el componente de relleno y el elemento de la válvula de presión.

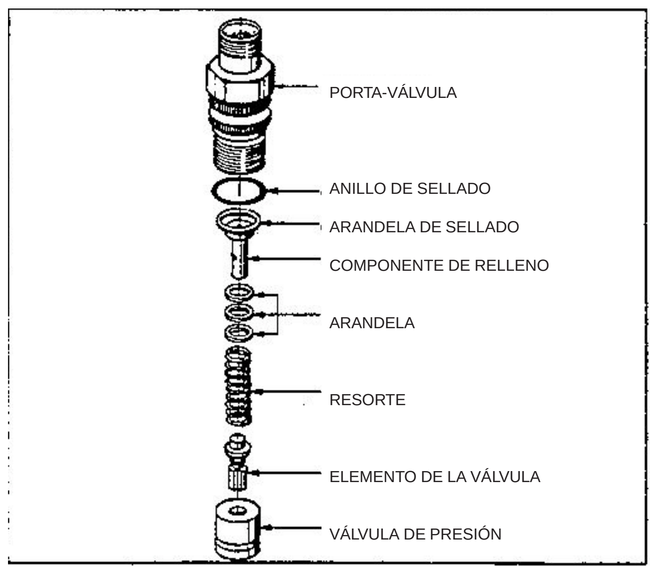


Fig. D115 – Porta-válvula

43.5. Coloque el dispositivo 7003.099.013.00.2 e introduzca el reloj comparador con el mástil, aplicando una pre-carga de 3 mm al reloj.
Nota: Largo del vástago de prolongación: 70 mm

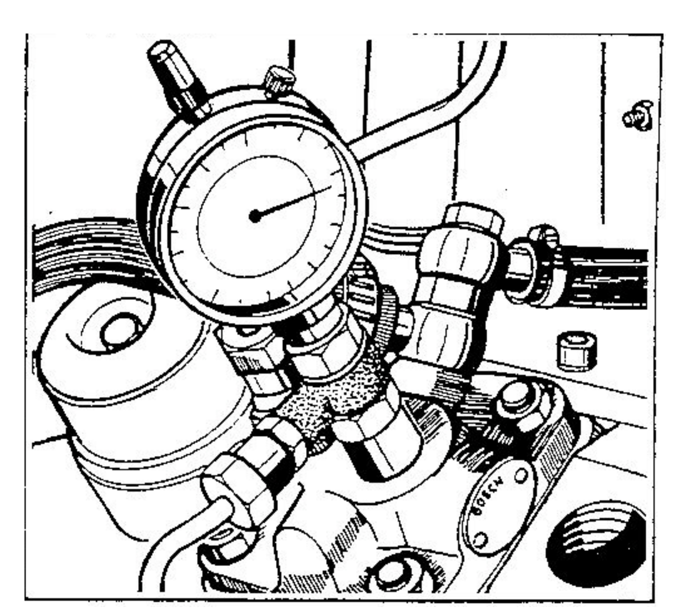


Fig. D116 – Instalando el dispositivo p/regulación del punto de inyección

43.6. Gire el BAP, dejando el excéntrico hacia la bomba inyectora.

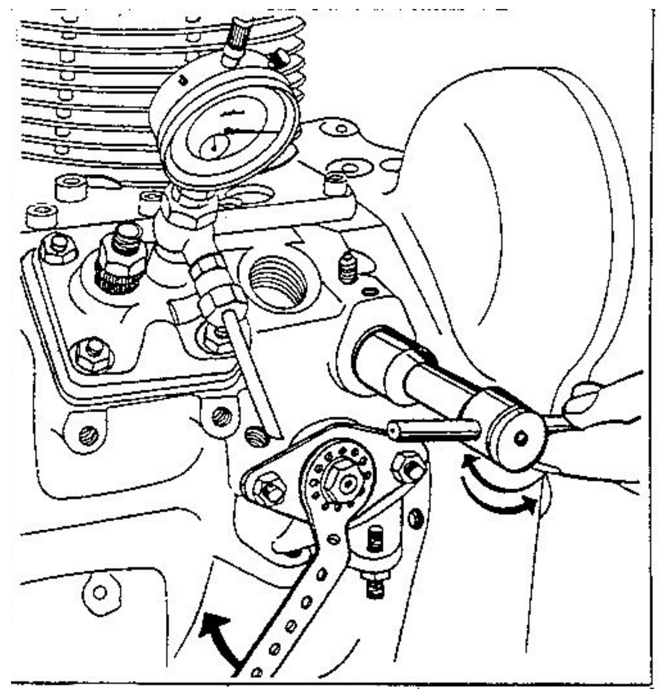


Fig. D117 – Acelerador y BAP

43.7. Acelere el motor, sin tirar del BAP.

43.8. Observe la curva de regulación descrita en la plaqueta del motor, rotación máxima y punto de inyección.

Tipo	Curva	Potencia (kW)	Rotación máxima con carga	Final de inyección (grados APMS)
M790	A	11,0	1.800	17
		17,6	3.000	20,5
	B	12,5	1.800	17
		14,8	3.000	20,5
	F	22,0	3.000	20,5
V22	B	16,2	2.200	19

43.9. Acople un tanque de aceite diesel a una altura mínima de 01 metro sobre la bomba (evite curvas en la tubería).

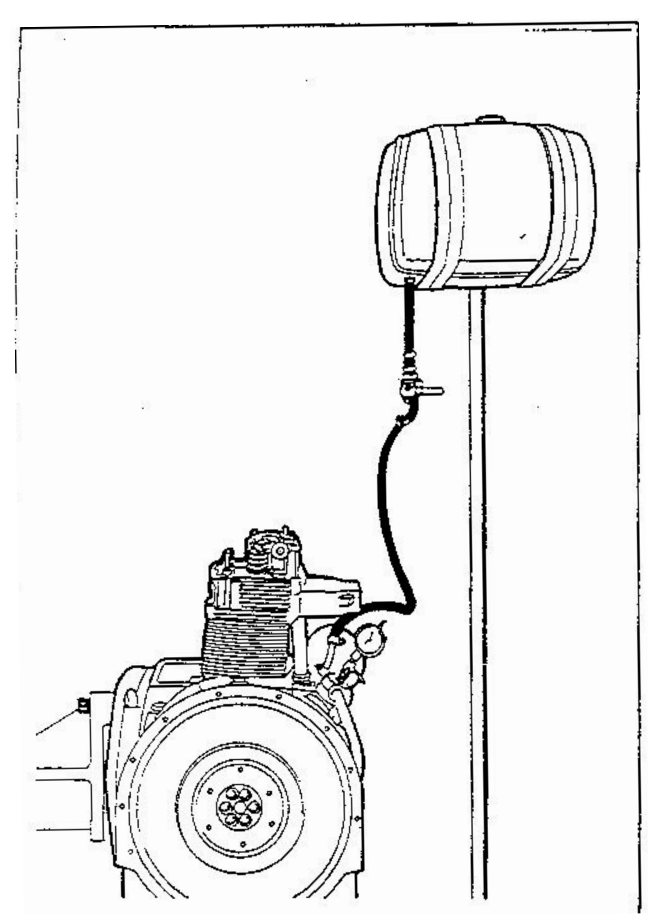


Fig. D118 – Colocando un tanque

43.10. Abra el grifo del aceite diesel para que se escurra por el dispositivo cuentagotas (no debe haber pérdidas en la tubería).

43.11. Gire el volante en el sentido de giro del motor. En la fase de compresión, el aceite pasará a gotear por el dispositivo cuentagotas. Cuando pasa a gotear una gota cada 10 a 20 segundos, comenzará la inyección. Tras iniciar la inyección, debe seguir girando el volante. Por algunos grados, no saldrá aceite. Cuando reanude el goteo, una gota cada 10 a 20 segundos, terminará la inyección. Si no gotea, debe mover el BAP, y repetir la operación 43,10.

43.12. Ponga en cero el reloj comparador y observe en el volante cómo ha sido efectuada la inyección: adelantada, retrasada o en el punto.

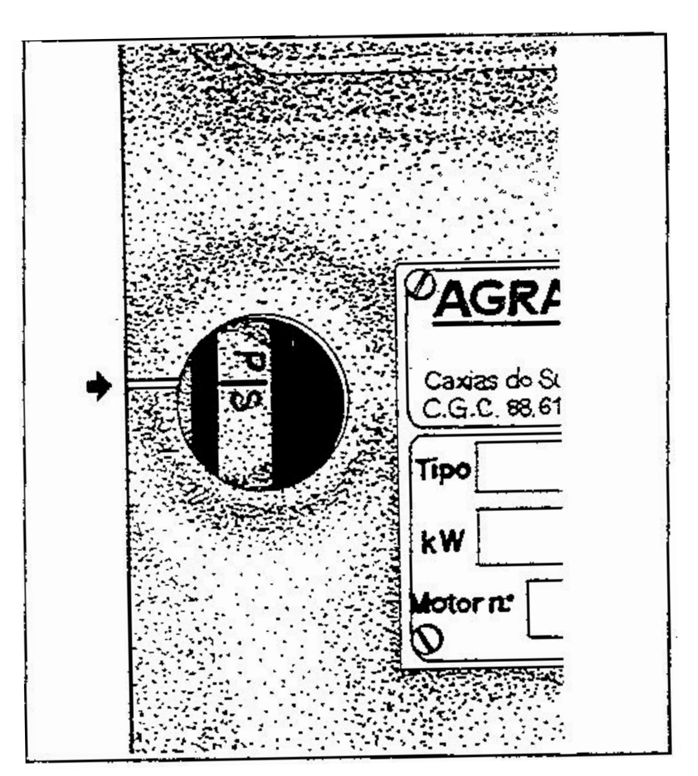


Fig. D119 – Coincidencia de las marcas

43.13. Gire el volante hasta coincidir las marcas de referencia del punto en el bloque y en el volante, siempre observando la cantidad en centésimos de milímetro indicada por el reloj comparador.
Si la inyección fue adelantada, adicione calces en la misma cantidad indicada por el reloj comparador. Si la inyección fue retrasada, retire calces en la misma cantidad indicada por el reloj comparador.

43.14. Debe confirmar si el punto de inyección está correcto, repitiendo la operación del punto 43.13. Tras regular el punto de inyección, regule el tramo útil.

Tipo	Curva	Potencia (kW)	Rotación máxima con carga	Tramo útil de la bomba (mm + / -0,03)
M 790	A	11,0	1.800	0,82
		17,6	3.000	0,82
	B	12,5	1.800	0,89
		19,8	3.000	0,89
	F	22,0	3.000	0,93
V22	B	16,2	2.200	0,90

43.15. Poner en cero el reloj comparador en el punto de inyección predeterminado. Observe el visor del reloj. Gire el volante en el sentido opuesto al de giro del motor, hasta que el reloj comparador indique el valor del tramo útil de la bomba inyectora.

43.16. Luego, gire lentamente el BAP hacia uno de los lados, repitiendo la operación anterior si es necesario, hasta que reanude el goteo de cada 10 a 20 segundos.

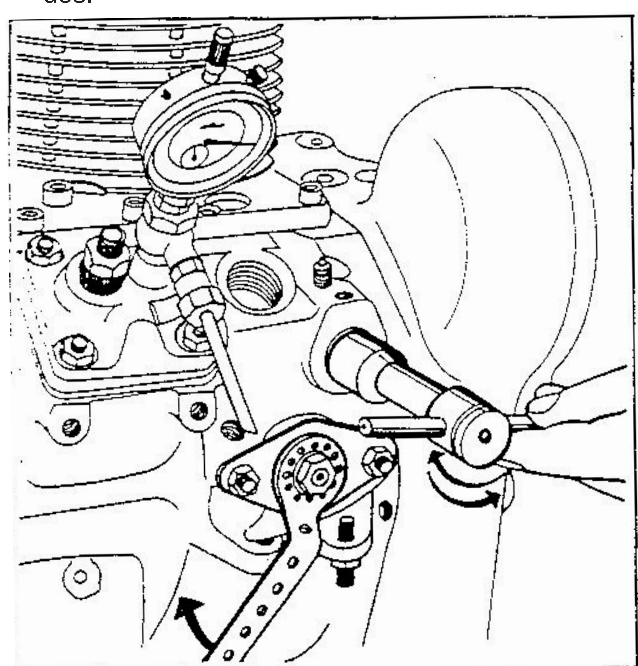


Fig. D120 – Ajuste del tramo útil

43.17. Luego, lacre el BAP.

43.18. Retire el dispositivo y agregue los componentes retirados (porta-válvulas).

44. Montar con carenaje.

45. Coloque los ponta-inyectoras con el tubo de conexión de retorno. Coloque las arandelas de sellado nuevas y luego aplique torque de 1,5 kgf m.

46. Coloque los tubos de alta presión.

47. Lubrique los balancines y coloque las tapas con torque 15 Nm (1,5 kgfm).

48. Coloque la bomba alimentadora.

49. Coloque la pletina del filtro de aceite lubricante.

Torques de los tornillos	Nm (kgfm)
30 (3,0)	

50. Instale manualmente un nuevo filtro de aceite.

51. Coloque la tapa del cárter y el tapón roscado.

Torques de los tornillos	Nm (kgfm)
30 (3,0)	

52. Agregue el aceite lubricante.

Volumen	litros
6,0	

53. Coloque el motor arranque y el sistema eléctrico.

54. Coloque todos los componentes:
– Tanque de combustible
– Filtro de aire
– Silencioso

55. Coloque aceite diesel en el tanque.

56. Realice la purga del sistema de alimentación de aceite diesel.

57. Coloque el motor en funcionamiento para test.

58. Presión de la bomba de aceite lubricante Con el aceite en temperatura de funcionamiento:

Presión a 1000 RPM	kg/cm2
Mínima	1
Máxima	4

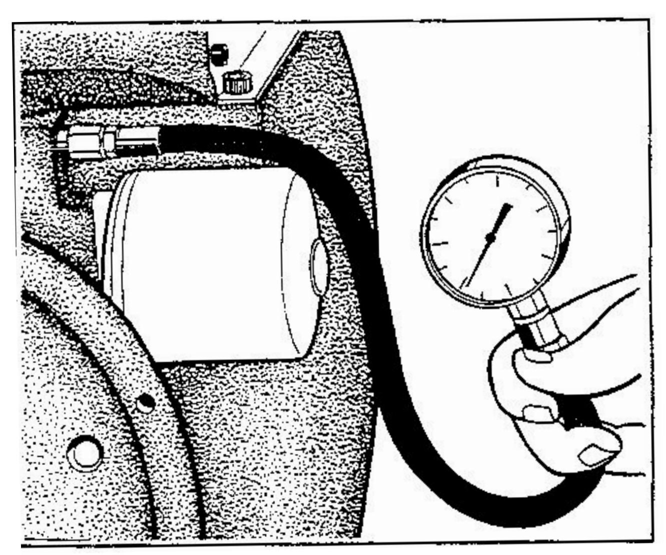


Fig. D121 – Revisando la presión del aceite

Presión de compresión medida en el cilindro 22 kg/cm2.

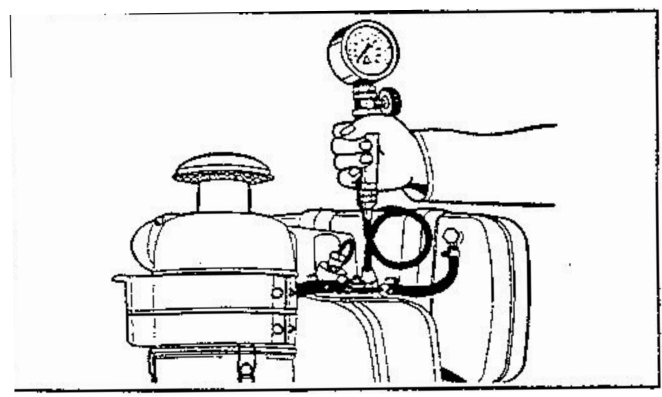


Fig. D122 – Revisando la presión de compresión

Nota: revise la presión de compresión en los dos cilindros del motor.

59. Regulación de la rotación máxima

Debe ajustar la rotación según se indica en la tabla de regulación u observando la plaqueta de identificación del motor.

Nota: El motor debe regularse sin carga aplicada y observe un aumento del 10% de la rotación indicada.

Tipo	Curva	Potencia (kW)	Rotación máxima con carga	Rotación máxima sin carga
M790	A	11,0	1.800	1.980
		17,6	3.000	3.300
	B	12,5	1.800	1.980
		19,8	3.000	3.300
	F	22,0	3.000	3.300
V22	B	16,2	2.200	2.420

Ej.: M90 curva F, ajustar la rotación máxima en 3300 rpm.

60. Procedimiento

60.1. Suelte la tuerca y perno de tope de la palanca del acelerador.

60.2. Caliente el motor, haciéndolo funcionar a mediana aceleración durante 3 minutos.

60.3. Acople un tacómetro al árbol de manivela y acelere el motor hasta la rotación máxima.

60.4. Ajuste el perno de tope y fije la tuerca.

60.5. Lacre el perno de tope.

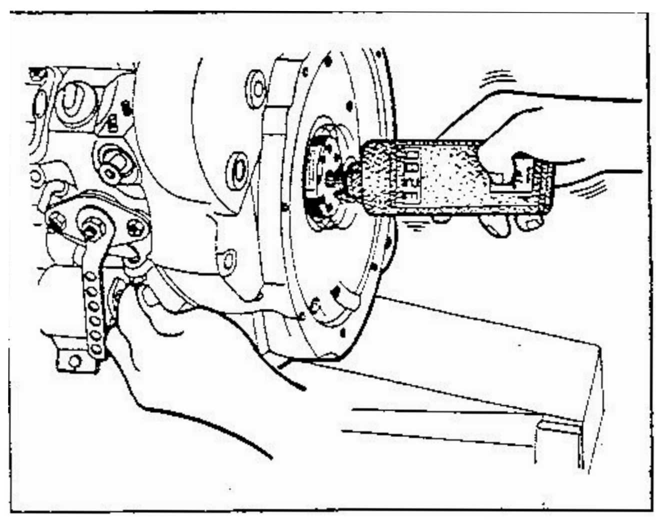


Fig. D123 – Usando el tacómetro para ajustar la rpm máxima

Observaciones:

– Cuando los motores operan en vacío, es decir, sin carga, la rotación se eleva alrededor del 10%.

– Cuando los motores trabajan con carga total, debe mantenerse la rotación según las especificaciones en la plaqueta de identificación del motor.

TABLA DE REGULACIÓN

Motor	Curva de aplicación *	Tramo útil de la bomba inyectora (mm + /-0,05) Ajustar BAP al comienzo de la inyección	Volante (kg)	Potencia (kW)	RPM máxima con carga	Diámetros del resorte - mm	Lugar del resorte	N° de Contrapesos de Regulador	Comienzo de inyección (grados a PMS)	Final de ilnyección (grados a PMS)	Presión inyección - kg/cm2 +8
M790	A	0,82		11,0	1.800	3,2				17º	
				17,6	3.000	4,0				20,5º	
	B	0,89	29	12,5	1.800	3,2	Resorte del mando	2		17º	180
				19,8	3.000	4,0				20,5º	
	F	0,93	19	22,0	3.000	4,0				20,5º	
V22	B	0,90	32	16,2	2.200	4,0				19º	

* Curva A – Rotación y carga constante

* Curva B – Rotación constante y carga variable

* Curva F – Rotación y carga variables.

Obs.: Para mayor vida útil, debe seleccionar un motor con potencia un 10% superior a la exigida por el equipamiento.

Reducción de potencia:

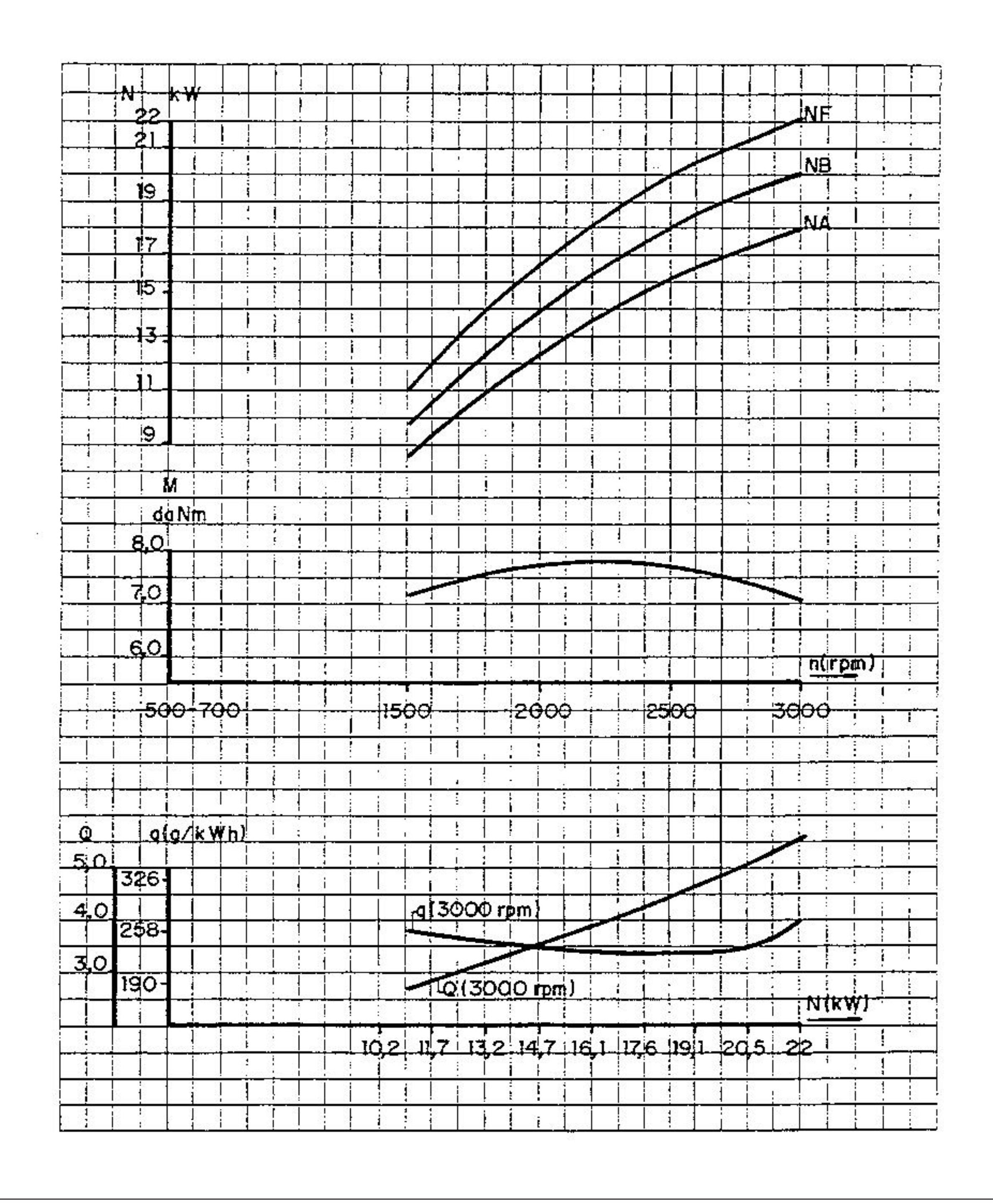
a) Se pierde 1% para cada 100 metros arriba de los 300 metros sobre el nivel del mar.

b) Se pierde 4% para cada 10°C de temperatura arriba de los 20°C.

c) Respecto a la humedad, poco influye.

N { Potencia vehículo { NF = Carga y velocidad angular variables.
Potencia continua { NA = Carga y velocidad angular constantes.
NB = Carga variable y velocidad angular constante

M = Momento de fuerza para potencia vehículo plena carga
n = Velocidad angular
q = Consumo específico de combustible con cargas parciales
Q = Consumo absoluto de combustible con cargas parciales.



CURVAS DEL MOTOR
M790
SEGÚN ABNT 6396-5484

PLAN DE MANTENIMIENTO

1. Mantenimiento diario o cada 10 horas

– Revisar el nivel de aceite en el cárter y completar si es necesario.
– Filtro de aire, cambiar el aceite del filtro de aire si el motor trabaja en ambientes con mucho polvo.
– Abastecer el tanque de aceite combustible, con cuidado para no verter.
– Limpie las aletas del cilindro y cabezal, si es necesario.

2. Mantenimiento semanal o cada 60 horas

– Revise la solución ácida de la batería.
– Revise la tensión de la cadena del alternador.
– Abastezca el tanque de combustible.
– Lave el cubilete y la tela del filtro de aire y cambie el aceite.
– Limpie las aletas del cilindro y cabezal.
– Limpie el motor en general.
– Reapriete los tornillos y tuercas.

3. Mantenimiento cada 120 horas

– Cambie el aceite lubricante del motor.
– Limpie las aletas de los cilindros, cabezales y turbina del volante.

4. Mantenimiento cada 180 horas

– Reemplace el elemento del filtro de aceite combustible.

5. Mantenimiento cada 240 horas

– Reemplace el cartucho del filtro de aceite combustible.

6. Mantenimiento cada 400 horas

– Revise las puntas inyectoras.
– Revise la holgura de las válvulas.
– Limpie el motor en general.

Observación:

El primer cambio de aceite del cárter deberá ser con 25 horas de trabajo. Revise las impurezas en el aceite combustible. Use aceite SAE 30 H D para cambiar el aceite del cárter.

TABLA DE LUBRICANTES Y EQUIVALENTES

ESPECIFICACIÓN	TEMPERATURA AMBIENTE	
FABRICANTE	HASTA 30° C MIL L 2104C SAE 30	ARRIBA 30°C C MIL L 2104C SAE 40
Ipiranga	Ipilube SD-30	Ipilube SD-40
Shell	Rimula CT-30	Rimula CT-40
Esso	Brindilla D3 30	Brindilla
Texaco	Ursa Oil LA-3	Ursa Oil LA-3
Atlantic	Ultramo ED-3	Ultramo ED-3
Mobil Oil	Delvac 1330	Delvac 1330
Castrol	Tropical Super 30	Tropical Super 40
Petrobrás	Lubrax MD-400	Lubrax MD-400
Tutela	Agerter SAE 30	Agerter SAE 40

Nota: Producto para conservación del motor indicado por AGRALE. SHELL FERROPROT 501.